Redigirt

von

Prof. Dr. H. Potonié,

Kgl. Landesgeologen und Docenten resp. Privatdocenten der Palaeobotanik
an der Kgl. Bergakademie und Universität zu Berlin.

SECHSZEHNTER BAND

(Januar bis September 1901).

BERLIN.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung.

Druck von G. Bernstein in Berlin.

Inhalts-Verzeichniss.

Die Original-Abhandlungen, -Mittheilungen und -Abbildungen sind durch die Beifügung der Abkürzung „Orig." gekennzeichnet; ausserdem sind eine Anzahl Autoren an den Referaten über ihre Arbeiten dadurch betheiligt gewesen, dass sie die Correcturen gelesen haben.

Seite

Allgemeines und Verschiedenes.

Bauer, A., Aus der ersten Zeit der Zündhölzchen 19
Derbys, Vererbung erworbener Eigenschaften 389
Engelbrethsen, Der Ursprung des Lebens 405
Foerster, W., Das neue Jahrhundert und die Reform unsores Zählungswesens (Orig.) 51
Hallier, Das proliferirende, persönliche und das sachliche conservative Prioritätsprincip in der systematischen Ontologie (Orig.) 132
Hensen, Kgl. Preussische Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere 396
Thécl, Hjalmar, Bipolarität in der Verbreitung der Meeresorganismen 304
Virchow, R., Zur Museumsfrage, insbesondere von Museen der Völkerkunde 159
Deutsche Gesellschaft für volksthümliche Naturkunde zu Berlin . . . 259
Institut für Meereskunde in Berlin . . 42
Naturwissenschaftliche Wochenschrift 402, 451
73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg 175, 366

Anthropologie.

Ammon, Ueber do Lapouge's l'Aryen (Orig.) 187
Andersson, G., Das Pferd in Schweden während des Steinalters 366
Baelz, Begriff der mit dem Nackten verbundenen Scham bei den Ainos und Japanern 426
Berthelot, Altägyptisches Plättin . . 238
Branco, Ueber fossile Menschenreste 411
Graebner, Fr., Ursprung der Arier im geographischen Licht (Orig.) . 352
Matthias, Polyphem, — ein Gorilla (Orig.) 350
Schwalbe, G., Die älteste europäische Menschenrasse 238
Wilser, Ludw., Rasse der neueren Steinzeit (Orig.) 220
—, -, Das Standbild des Pithecanthropus erectus in der Niederländischen Colonialabtheilung der Pariser Weltausstellung (Orig.) 389

Seite

Zoologie.

Collett, Verbreitung des Bibers . . 230
Dahl, Leben der Ameisen im Bismarck-Archipel 279
Dahms, Der Biber. Eine kulturhistorische Skizze (Orig. mit Orig.-Abbild.) 249
Dickel, Ferd., Der gegenwärtige Standpunkt meiner Entwickelungstheorie der Honigbiene (Orig.) . . 180
Guldberg, Körpertemperatur der Wale 230
Herbst, Formative Beziehungen zwischen Nervensystem und Regenerationsprodukt 425
Kathariner, L., Die Nase der im Wasser lebenden Schlangen als Luftweg und Geruchsorgan 377
Kolthoff, Ornithologische Eigenthümlichkeiten des Jahres 1899 in Schweden 448
Lauterborn, Schwimmende biologische Station 415
—, Das Vogel-, Fisch- und Thierbuch des Strassburger Fischers Leonhard Balduer 432
Ludwig, N., Orientirungssinn und das Gedächtniss der Bienen (Orig.) . . 153
—, Vorkommen von Säuren bei den Honigbienen (Orig.) 333
Manniche, Die Rohrweihe (Orig.) . 347
v. Martens, E., Ueber Walthiere (Orig.) 81
Petrunkewitsch, Die Parthenogenesis bei der Honigbiene (Orig.) 237
Reh, s. National-Oekonomisches
Schenkling-Prévôt, Nidologisches III (Orig. mit Orig.-Abbild.) . . . 213
Schneider, O., Pelzmilbe des Bibers 40
Sokolowsky, Aus der Naturgeschichte der Kasuare (Orig. mit Orig.-Abbild.) 105
Standfuss, Einfluss der Temperatur auf die Artenbildung 231
Struck, Lübeckesche Trichopteren und die Gehäuse ihrer Larven und Puppen 18
Wight, O. B., und J. van Denburgh, Die giftige Eidechse Heloderma horridum 378
Wüstnei, C. und G. Clodius, Vögel Mecklenburgs 182
Ziemke, Untersuchungen v. Menschen- und Thierblut mit Hilfe eines specifischen Serums 353
Ein Marderncst unterm Dach 257
Entwickelung der Dassolfliege . . . 238

Seite

Entwickelung des Gehirns im Laufe der Zeiten 340
Riesengorilla des Museums Umlauff in Hamburg (mit 3 Abbild.) 194
Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien 91

Botanik.

Beulaygue, Einfluss der Dunkelheit auf die Entwickelung der Blumen 241
Bokorny, Neuere Arbeiten über organische Pflanzen-Ernährung und die Selbstreinigung der Flüsse (Orig.) 33
—, Neuere Untersuchungen über die Proteinstoffe der Samen (Orig. mit Abb.) 93
—, Gährungsferment und intramolekulare Athmung (Orig.) 429
—, Ernährungsvermögen organischer Stoffe und ihre Constitution (Orig.) 417
Borge, Süsswasseralgen von Franz-Josephs-Land 366
Brenner, W., Studien über Sukkulenten (mit Abbild.) 49
Déhérain und Demaussy, Empfindlichkeit höherer Pflanzen gegen Gifte 230
Graebner, P., Ein botanischer Ausflug nach Rügen (Orig.) 393
Höck, F., Getränke liefernde Pflanzen, ihre einstige und heutige Verbreitung und die ihrer Erzeugnisse (Orig.) 201
Kolkwitz, Athmung ruhender Samen 342
Krause, Ernst, Beiträge zur Morphologie des Farnwedels (Orig.) . . . 285
Lauterborn, s. Zoologie.
Loesener, Aquifoliaceen 279
Massat, Die echte Angosturarinde . 399
Mendel, Versuche über Pflanzenhybriden 412
Molisch, Ueber Milch- und Schleimsaft der Pflanzen 241
Müller, Carl, Vorträge über Bacterien (Orig.) 170
Nabokich, Wachsthum höherer Pflanzen in sauerstofffreiem Raume . . 342
Neger, Neue Entdeckungen auf dem Gebiete der Sexualitätslehre im Pflanzenreich (Orig. mit Orig.-Abbild.) 338
Nemec, Reizleitung und reizleitende Structuren bei den Pflanzen . . . 198
Němec, Bohomil. Die Wahrnehmung des Schwerkraftreizes b. den Pflanzen 398

38826

Seite

Scholz. J. B., Zweibeinige Bäume (Orig.) 38
—, Zweibeinige Rothbuche (Orig.) . . 100
Schwendener, Flugapparate der Früchte und Samen (Orig.) 82
Seckt, Mechanische Theorie der Blattstellungen (Orig. mit Orig.-Abbild.) 309
de Vries, Entstehung von Arten im Pflanzenreich (mit Abbild.) . . . 326
v. Wettstein, Entstehung der Arten 338

Palaeontologie.

Blankenhorn, Das Urbild der Ammonshörner (Orig. mit Orig.-Abbild.) . 57
Branco, s. Anthropologie.
Knipowitsch, Postpliocäne Mollusken und Brachiopoden Spitzbergens . 182
Leche, Wilh., Säugethiere der Vorzeit in Schweden 242
Potonié, Ueber die durch Pflanzenfossilien gegebenen Belege über die fortschreitende höhere Organisation der Pflanzen (Orig. mit Abbild.) . 84

Geologie und Mineralogie.

Engelbrethsen, Die erste Entwickelung unserer Erde 441
Gauthier, Entstehung der Schwefelthermen 242
de Gur, G., Die Vergletscherung des östlichen Spitzbergens während der Eiszeit 7
Holzapfel, E., Zusammenhang und Ausdehnung der deutschen Kohlenfelder (Orig.) (s. auch unter Potonié) 1
Jaeger, F. M., Ueber die künstliche Darstellung der Mineralien im Lichte der modernen chemischen Theorieen (Orig.) 335
Lapparent, Zur Geologie der Sahara 160
Maltézos, Ueber die Bildung von Wellenfurchen 221
Moser, K., Der Karst und seine Höhlen 113
Nathorst, Zur Geologie Nordost-Grönlands 399
Nordenskjöld, Auf dem Meere schwimmende Schiefer 257
—, Otto, Topographisch-geologische Studien in Fjord-Gebieten 268
Passarge, Ueber durch Pflanzen veranlasste Kalkablagerungen in Havelseen (Orig.) 112
— S., Ueber Winderosion (Orig. mit Orig.-Abbild.) 369
Potonié, Zu Holzapfel's Artikel (Orig.) 2
—, Excursion in das Revier des Senftenberger Braunkohlenflötzes und zu den Kohle-Steinbrüchen des Magdeburgischen (Orig.) 132
—, Excursion in das Zwickauer Steinkohlen-Revier (z. Th. Orig.) 165
Söhle, Bericht über geologische Excursionen nach den Kohlen-Revieren von Commentry und Decazeville (Orig.) 16
Thoulet, Mineralbestand des Tiefseebodens 135
Wahnschaffe, Die Endmoränen des norddeutschen Flachlandes (Orig. mit Karte) 87
Walther, J., Ueber die geologische Thätigkeit des Windes (Orig.) . . 431
Deutsche Geologische Gesellschaft . . 415

Physik.

Auerbach, s. Technik
Déguisne, Elemente der Wechselstromtechnik (Orig.) 362
Hartmann, Eugen, Die den elektrischen Strommessern zu Grunde liegenden Constructionsprincipien (Orig.) 363
Lang, O., Die Eigenschaften der festen Körper. Ein Referat. (Orig.) . . 381
Rubens, Wirkung des Lichts und anderer Strahlen auf elektrische Entladungen (Orig.) 47
Simon, Neuere physikalische Demonstrationen (Orig. mit Orig.-Diagrammen) 357
Slaby, Ueber abgestimmte und mehrfache Funkentelegraphie 136
Spies, Versuche mit flüssiger Luft (Orig. mit Orig.-Abbild.) 59
Thiede, H., Leuchten der Auer-Glühkörper 41
Warburg, E., Ueber magnetische Hysteresis (Orig.) 48
Zachen, Das continuirliche Strahlungsvermögen der radioaktiven Substanzen und seine Erklärung (Orig.) 318
Elektricitätswerk zu Frankfurt a. M. 375
Neues über die Deviation der Compasse 342
Umformerstation der Frankfurter elektrischen Strassenbahn 376

Astronomie.

Brenner, Leo, Thätigkeit der Manora-Sternwarte (Orig. mit Abbild.) 189
Engelbrethsen, s. Geologie.
Foerster, Zeitmessung und Uhrmessen: neuere astronomische Forschungen (Orig.) 155
Hnatek, Astronomische Spalte (Orig.) 19, 40, 64, 101, 125, 184, 197, 210, 233, 257, 306, 328, 378, 414, 438
—, Planet Mars (Orig.) 117
—, Die neuen Sterne (Orig.) 321
Kleiner, H., Astronomische Populär-Schriftstellerei (Orig.) 97
Koerber, Die gegenwärtige Opposition des Planeten Eros (Orig.) 54
Revision des Meridianbogens von Quito 425

Meteorologie.

v. Bezold, Ueber Erdmagnetismus (Orig.) 61
Bork, H., Brockengespenst im Tieflande 90
Ihne, Ueber Abhängigkeit des Frühlingseintritts von der geographischen Breite in Deutschland 111
Köppen, W., Stellung der Meteorologen zum Wetterschiessen (Orig. mit Orig.-Abbild.) 183
Less, Wetter-Monats-Uebersicht (Orig. mit graphischen Darstellungen) 31, 78, 126, 185, 232, 282, 329, 389, 437
Trabert, Wetterschiessen 64

Chemie.

Albert u. Buchner, Hefepresssaft und Fällungsmittel 419
Berthelot, Elektrotechnische Beziehungen, in denen allotropische Abarten der Metalle zu einander stehen 197
Le Blanc, Elektrische Endosmose und verwandte Erscheinungen (Orig.) . 373
Bokorny, Th., Gährung und Enzymwirkung, wahrscheinliche Wirkung der Enzyme (Orig.) 297
—, s. auch Botanik.
Brunck, Entwickelung der Indigo-Fabrikation 65
Buss, Ueber aromatische Kohlenwasserstoffderivate, aromatische Säuren und Alkohole (Orig.) 227
—, Neuere wissenschaftliche Arbeiten über Terpene und Terpenderivate (Orig.) 408
Freund, Die Entdeckung neuer Elemente im letzten Jahrzehnt (Orig.) 365
Van 't Hoff, Ueber die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salz-Ablagerungen (Orig. m. Orig.-Schemata) 73
Krämer, G. und A. Spilker, Ueber die Zersetzung viscöser Körper (Schmieröle) durch Destillation unter Druck 9
Lüpke, Elektrochemie (Orig.) . . . 151
Mattucci, Stickstoff enthaltende vulkanische Produkte 30
Gold- und Silber-Scheide-Anstalt bei Frankfurt a. M. 375
Kohlensäure-Werk zu Rödelheim bei Frankfurt a. M. 375
Kupferwerke Heddernheim 377

Geographie.

Amdrup, Die Eisverhältnisse an der Ostküste Grönlands 6
Knudsen, Martin, Wasseraustausch zwischen Ost- und Nordsee . . . 171
Nathorst, Nachrichten von der Expedition André's 20
Poincaré, Revision des Meridianbogens von Quito 425
Deutscher Geographentag in Breslau . 91
Internationale erdmagnetische und meteorologische Cooperation . . . 450

Unterricht.

Bode und Boller, Bericht über den 4. naturwissenschaftlichen Ferienkursus für Lehrer an höheren Schulen in Frankfurt a. M. (Orig.) 345
Foerster, W., Die Pädagogik in der Astronomie 13
Heyne, Uebungen im Schulexperiment (Orig.) 159
Kolkwitz, Physiologischer und mikroskopischer Winterkursus in der Botanik in Berlin (Orig.) 161
Koppe, M., Erklärung und Gebrauch der zum astronomischen Unterricht am Andreas-Realgymnasium vorhandenen Einrichtungen (Orig.) . . . 157
Poske, Zur Methodik des physikalischen Unterrichts (Orig.) 60
Schwalbe, 10. naturwissenschaftlicher Ferienkursus für Lehrer an höheren Schulen (Orig. mit Orig.-Abbild.) . 45
—, B., Vorlesungen und Demonstrationen im Dorotheenstädtischen Realgymnasium (Orig.) 83
Schwalbe, Veranstaltungen der Stadt Berlin zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts im Jahre 1900—1901 (Orig.) 129
—, B., Zur Methodik des Experiments (z. Th. Orig.) 167
Szymanski, Schulversuche über elektrische Wellen (Orig. mit Orig.-Abbild.) 107
Vogel, Ueber die Bedeutung praktischer naturwissenschaftlicher Curse (Orig.) 82
Ferienkursus an der Universität in Kiel 113
Ferienkurse in Jena 222
Lehrmittelausstellung des 10. naturwissenschaftlichen Ferienkursus für Lehrer an höheren Schulen . . . 89
Naturwissenschaftlicher Ferienkursus für Lehrer höherer Schulen in Berlin Michaelis 1901 390
4. naturwissenschaftlicher Ferienkursus für höhere Lehrer in Frankfurt a. M. 345
Städtische Veranstaltungen der Stadt Berlin zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts 129, 258
Verein zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften 222

Seite

Medicin, Hygiene und Verwandtes.

Ardin-Delteil, Gefrierpunkt des Schweisses von gesunden Menschen 30
Haucheeorne, Historisches zur Malariaforschung (Orig.) 123
Koch, Rob., Wirkung des Tuberculins 353
Loewy, Ueber Aphrodisiaca 100
Phisalix, Ein flüchtiges Gift . . . 30
Robin und Binet, Auszehrung und Tuberkulose 240
Sajó, Briefe als Krankheitsvermittler (Orig.) 396
v. Schmaedel, Lichtwirkung auf den menschlichen Körper mit Rücksicht auf die Kleidung 410
Speier, Die Capillar-Doppellampe; moderne Desinfection durch Formaldehyd (Orig. mit Abbild.) 25
Urbain, Reinigung der Luft von Grubengas 135
Miscellen aus der medicinischen Welt 325
Verwendung des Ozons zur Reinigung des Wassers 448

National-Oekonomisches.

Bang, J. P. F., Dünenwesen an d. Westküste Jütlands 173
Eggers, Schwammfischerei bei den Bahamainseln 225
Henry, E., Bodendecke der Wälder und Rolle der Regenwürmer . . 364
Herrmann, L., Ueber Gemüsedüngung (Orig.) 22
—, Die Düngung der Obstbäume (Orig.) 192
Rassmussen, Faktischer Wirksamkeitsradius des Kohlenverbrauchs für die Expedition nach Siam . . 149
Reh, Schädigung der Landwirthschaft durch Thierfrass im Jahre 1900 (Orig.) 417
Stocklasa, Welche Bedeutung hat das Kali für den Getreidebau? . . 114
Das überseeische Kabelnetz der Erde 354
Einfluss der Düngung auf den Futterwerth des Heues 449
Kgl. preussische Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässer-Beseitigung . . . 319

Technik und Instrumentenkunde.

Auerbach, Absolute Härte der Metalle 412
Boettger, Technologische Exkursion 131
Czellitzer, Photometrie mittels lichtempfindlicher Papiere (Orig.) . 27
Müller, Carl, Ueber die Vervollkommnung unserer Mikroskope (Orig.) 131
Wedding, W., Fortschritte in der Beleuchtungstechnik (Orig.) 47
Weeren, Hüttentechnische Exkursion in den Harz 141
Stauventil 67
Technische Verwendung des Ozons . 448

Biographieen, Nekrologe etc.

Wahnschaffe, Erinnerungen an Otto Torell (Orig. mit Orig.-Portr.) . . 69
Personalien 23 und fast in allen folgenden Nummern.

Litteratur.

Ahrens, W., Mathematische Untersuchungen und Spiele 32
Ausfeld, Gesunde Zähne 426
Barth, Unser Weltsystem 55
Baumhauer, Chemie 91
Beck, Geologie des Elbthalgebiets 127
Behrens, J., Nutzpflanzen 67
Beiche, Erklärung geographischer Namen 55
Benecke, Geologischer Führer durch das Elsass 127
Bigourdan, Système métrique des poids et mesures 403
Bliedner, Goethe und die Urpflanze 355
Boas, Zoologie 307
Bödige, Das archimedische Princip 415
Bohn, G., L'évolution du pigment . 391
Bornhardt, Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ost-Afrikas . 150
Börnstein, Wetterkunde 307
Brass, Arnold, Körper des Menschen 355
Breitenbach, Die Biologie im 19. Jahrhundert 426
Celakowsky, Phylogenetischer Entwickelungsgang der Blüthe und Ursprung der Blumenkrone 367
Chun, Aus den Tiefen des Weltmeeres 138
Classen, Methoden der analytischen Chemie 151
Cohen, E., Jakobus Henricus Van 't Hoff 55
Deecke, Geologischer Führer durch Bornholm 127
—, Geologischer Führer durch Campanien 379
Despaux, A., Genèse du la matière et de l'énergie 11
Duparc et Mrazec, Carte géologique du Massiv du Mont-Blanc 343
Engler, Die natürlichen Pflanzenfamilien 127
—, Pflanzenformation und pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette, erläutert an der Anlage des neuen botanischen Garten bei Berlin 271
Englisch, E., Schwärzungsgesetz für Bromsilbergelatine 439
Ertel, Waarenkunde 67
Ferdinand, Maxim., Sexualmystik der Vergangenheit 162
Fischer-Benzon, Flechten Schleswig-Holstein 307
Franke, Bild eines Steinkohlenbergwerks und Braunkohlentagebaues . 139
Geinitz, E., Geologie von Mecklenburg 127
Geistbeck, Mathematische und physikalische Geographie 67
Groth, Zur Dynamik des Himmels . 139
Gürich, Geologischer Führer durch das Riesengebirge 127
Haacke und Kuhnert, Thierleben . 42
Haefcke, Städtische und Fabrik-Abwässer 379
Hartmann, G., Kreisende Energie als Grundgesetz der Natur 114
Höck, F., Der gegenwärtige Stand unserer Kenntniss von der ursprünglichen Verbreitung der angebauten Nutzpflanzen 10
Hollard, Les théories des Jons et l'électrolyse 223
Kästner, L., Embryologische Forschungsmethoden 23
Keilhack, Taschenbuch für Geologen etc. 79
Klein, Hermann, Handbuch der allgemeinen Himmelsbeschreibung . . 234
Koch, R., Ergebnisse der Malaria-Expedition 102
Koehne, E., Herbarium dendrologicum 11
Kohlrausch, Praktische Physik . . 127
Korn, Lehrbuch der Potential-Theorie 139
—, Arthur, Abhandlungen über Potential-Theorie 199
Kostersitz, Photographie im Dienste der Himmelskunde und Berg-Observatorien 32
Lapouge, Vacher de, L'Aryen . . 102
Lehmann, P., Länder- und Völkerkunde 427
Lindau, Hilfsbuch für das Sammeln parasitischer Pilze 187
Livi, Anthropometria 234
Mach, Analyse der Empfindungen . . 222
Marshall, W., Katechismus der Zoologie 186
Martin, Rud., Anthropologie als Wissenschaft und Lehrfach . . . 211
Meyer, K., Naturlehre für höhere Mädchenschulen u. s. w. 307
Michael, Ed., Führer für Pilzfreunde 391
Migula, Pflanzenbiologie 67
Molisch, Milch- und Schleimsaft der Pflanzen 222
Möller, Alf, Phycomyceten und Ascomyceten 295
Müller, Ad., Axendrehung des Planeten Venus 139
—, G., Specialkarte der Umgegend von Saarbrücken 187
Naville, Ad., Nouvelle classification des sciences 307
Nemëc, Reizleitung und reizleitende Structuren bei den Pflanzen . . 198
Nernst und Borchers, Jahrbuch für Elektrochemie 223
Ostwald, Wissenschaftliche Grundlage der analytischen Chemie . . 223
Panaotovic, Chemisches Hilfsbuch . 43
Pfeffer, Pflanzenphysiologie . . . 151
Piltz, Anorganische Chemie 91
Plate, Abstammungslehre 426
Poritzky, Julien Offray de Lamettrie 163
Prowazek, Zur positiven Naturanschauung 379
Reinecke und Migula, Das Pflanzenreich 67
Rheden, Beobachtungen und Zeichnungen des Planeten Mars . . . 222
Richter, O., u. Schulteis, Richters Atlas für höhere Schulen 427
Roozeboom, Bedeutung der Phasenlehre 187
Rosenthal, J., Allgemeine Physiologie 163
Rudolphi, Physikalische Chemie für den Schulunterricht 103
Russ, Handbuch für Vogelliebhaber . 186
Sachs, W., Kohlenoxydvergiftung . . 102
Scheiner, J., Bau des Weltalls . . 223
Schleichert, Franz, Anleitung zu botanischen Beobachtungen und pflauzenphysiolog. Experimenten . 331
Schmidt, Julius, Praktische Bedeutung chemischer Arbeit 43
Schneidewin, Die Unendlichkeit der Welt 234
Schulte-Tigges, Philosophische Propädeutik 162
Schurtz, Heinr., Urgeschichte der Kultur 163
Seeliger, Oswald, Thierleben der Tiefsee 307
Simroth, Hein, Abriss der Biologie der Thiere 271
Stelz, L., und Grede, Leitfaden für den botanischen Unterricht . . . 42
Thomson, J. J., Les décharges électriques dans les gaz 43
Toula, Geologie 67
Twrdy, Methodischer Lehrgang der Krystallographie 138
Uhle, Der Würmsee 319
Valentiner, Handwörterbuch der Astronomie 114
Verworn, Das Neuron 23
de Vries, Mutationstheorie 222
Wagner, Adolf, Studien und Skizzen aus Naturwissenschaft und Philosophie 162
Wahnschaffe, Ursache der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes 114
Wallace, Studies scientific and social 102
Warburg, Experimentalphysik . . . 150
—, O., Pandanaceae 319
Wettstein, Handbuch der systematischen Botanik 283

	Seite
Wichelhaus, H., Wirthschaftliche Bedeutung chemischer Arbeit . .	11
Wiesner, Rohstoffe des Pflanzenreichs	222
Wislicenus, Walter F., Astronomischer Jahresbericht	367
Wyneken, Ding an sich	355
Zacharias, J., Elektrische Verbrauchsmesser der Neuzeit	403
Zell, Polyphem — Ein Gorilla . . .	350
Ziehen, Psychophysische Erkenntnisstheorie	330
An der Wende des Jahrhunderts (naturwissenschaftliche Vorträge) .	391
Annuaire du bur. des longitudes pour 1901	43
Astronomischer Jahresbericht . . 115,	367
Astronomischer Kalender für 1901 .	103
Bericht der Deutschen botanischen Gesellschaft	235
Botanik und Zoologie in Oesterreich 1850—1900	271
Die erste Erfindung	162
Encyclopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen	199
Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön	223
Fortschritte der Physik 1899 . . 55,	331
Gemeinverständliche Darwinistische Vorträge und Abhandlungen . . .	126
Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten . 103,	403
Jahrbuch für Elektrochemie	223
Lethaea geognostica	331
Litteraturliste (Neue Erscheinungen des Buchhandels) 11 und fast in jeder folgenden Nummer.	
Ostwald's Classiker der exakten Wissenschaften	115
Philosophische Bibliothek	138
Sammlung geologischer Führer . . .	127
Sammlung Göschen	67
Verhandlungen der Abtheilung Berlin-Charlottenburg der deutschen Kolonial-Gesellschaft 1900/01	379
Zoologisches Adressbuch	271

Abbildungen.

	Seite
Abbildungen zur mechanischen Theorie der Blattstellungen (Orig.) . 311—315	
Abbildungen zu Szymanski: Schulversuche mit elektrischen Wellen (Orig.) 107, 108, 109,	110
Aleuronkörner vom Leinsamen . . .	95
Ammonshörner (Orig.)	57
Capillar-Doppellampe	26
Cyatheaceen, Querschnitt durch Stamm und Stammstück von, ...	86
Diagramme zur Wettermonats-Uebersicht (Orig.)	126
Diagramme zu Simon's Artikel Neuere physikal. Demonstrationen (Orig.) 360,	361
Gorilla des Museums Umlauff . 195,	196
Graphische Darstellungen zu den Wetter-Monats-Uebersichten	31
Holztransport der Biber nach Olaus Magnus (Orig.-Nachbild)	262
Jupiter am 3. Juli 1900	190
Karte der diluvialen Endmoränen Norddeutschlands	88
Karte über Hagelschlag N. und NW.-Lübeck am 9. August 1881 (Orig.) .	183
Kasaar Köpfe (Orig.)	105
Nisthöhlen von Spechten (Orig.) . .	215
Oenothera oblonga	328
Oenothera rubrinervis	327
Otterfalle, Zweiklappige von Adamshof (Kreis Flatow)	253
Profile aus einer Sandgrube zur Demonstration der Winderosion (Orig.) 369,	370
Proteïnkorn aus der süssen Mandel .	95
Proteïnkörner aus dem Samen von Myristica	95
Proteïnkörner aus Ricinussamen . .	95
Psaronius-Querschliff	85
Samenanlage (schematisch) und Embryosack von Helianthus (Orig.-Nachb.)	339
Saturn am 18. August 1900	191
Schema des Leitbündel-Verlaufs der Protocalamariaceen, Calamariaceen und Equisetaceen	86
Schema zu Spies' Artikel über flüssige Luft (Orig.)	60
Schemata zu Van 't Hoff's Artikel über Salzablagerungen (Orig.) 74, 75,	77
Sedum dasyphyllum	40
Sonnenfinsterniss am 28. Mai 1900 . .	130
Torell, Otto, Porträt (Orig.)	69
Wetter-Diagramme 78,	79
Zellen aus Leguminosen-Samen . . .	95
Zellen aus Ricinus-Samen	93

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 6. Januar 1901. | Nr. 1.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Zusammenhang und Ausdehnung der deutschen Kohlenfelder.

Vortrag, gehalten auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Aachen im September 1900 von E. Holzapfel (Aachen).

Manche von Ihnen hat ihr Weg nach unserer, im äussersten Westen des Reiches gelegenen Stadt durch das Ruhrgebiet geführt. Niemand, der diese Theile Rheinlands und Westfalens sieht, und sei es auch nur vom Fenster des vorübereilenden Schnellzuges aus, kann sich dem Eindruck entziehen, den die Häufung der mächtigen Kamine, die russgeschwärzten Häuser und die raucherfüllte Atmosphäre hervorrufen. Ist dieser Eindruck auch nicht gerade ein anmuthiger und freundlicher, so ist er doch jedenfalls ein starker. Man fühlt und erkennt, dass man sich in einem Gebiet ganz besonders hoch entwickelter Industrie befindet. In der That zeigen gewisse Industriezweige hier einen Grad der Entwickelung, der von keiner anderen Gegend Deutschlands erreicht, von keiner anderen Europas übertroffen wird.

Kohle und Eisen sind die wesentlichsten Erzeugnisse des Gebietes. Aber nur die erstere ist ein Produkt des Landes im eigentlichen Sinne. Sie findet sich, von der Natur fertiggestellt, in dem Boden abgelagert, während das Eisen aus Erzen ausgeschmolzen wird, die aus anderen Gegenden, zum Theil aus fernen Ländern, herbeigeschafft werden. Kaum 10 Procent seines Bedarfes an Eisenerzen kann das Industriegebiet an der Ruhr selbst decken. Die moderne Entwickelung der Industrie und des Verkehrs hat mit den alten Verhältnissen gründlich aufgeräumt.

Während in alten Zeiten die Eisenerze dort verarbeitet wurden, wo sie sich fanden, da dass erforderliche Heizmaterial, die Holzkohle, überall fast hergestellt werden konnte, wandern heute die Erze vielfach nach den Kohlengebieten.

Der Grund hierfür ist lediglich ein wirthschaftlicher. Braucht man doch, um eine Tonne fertiger Eisenwaaren herzustellen, mindestens das dreifache Gewicht an Kohle, aber nur etwa das doppelte an Erz.

Mehr oder weniger anders liegen die Verhältnisse bei den anderen industriellen Betrieben, wo zum Theil ganz andere Factoren maassgebend sind. Aber alle, mit verschwindenden Ausnahmen, brauchen Kohle als denjenigen Stoff, dessen Verbrennung die Wärme liefert, die in die für alle grösseren Betriebe erforderliche Kraft umgesetzt wird. Von der Kohle, in erster Linie der Steinkohle, ist daher die Industrie eines Landes und somit sein Reichthum abhängig, die bedeutendsten Kohlenländer unter den civilisirten Staaten weisen daher auch die blühendste Industrie auf. Schwarze Diamanten hat man daher die Steinkohlen genannt, um ihren Werth zu bezeichnen. Mich deucht, dass in diesem Vergleich eine Ueberschätzung des Diamanten liegt. In wirthschaftlichem Sinne wenigstens ist die Bedeutung der Kohle sehr viel grösser, als die ihres nächsten Verwandten, des Diamanten, wenn sie sich auch in viel unscheinbarerem Gewande präsentirt.

Deutschland gehört zu den an Steinkohlen reichen Ländern. In der Production wird es allerdings durch England weit übertroffen, das seine führende Stellung auf der Erde erst im letzten Jahre an die Vereinigten Staaten hat abtreten müssen.

Es verlohnt sich nun wohl, hier im Kreise deutscher Naturforscher und Aerzte, einen Blick auf die Kohlenvorkommen im Deutschen Reich zu werfen, auf ihre Ergiebigkeit und die Aussichten, welche diese Grundlagen unserer Industrie für die Zukunft bieten.

Jeder von Ihnen kennt Steinkohle ganz genau und weiss sie durch blosses Ansehen von anderen fossilen Brennstoffen zu unterscheiden. Aber nicht alle werden wissen, dass die äusserlich keine bestimmte Form zeigende Masse in allen Fällen, nach einer geeigneten Behandlung unter dem Mikroskop die Structur der Pflanzenzellen zeigt. Man erkennt hieraus, dass die Kohle aus veränderter Pflanzensubstanz besteht.

Steinkohle bildet Lager, oft von grosser Regelmässig-

keit, zwischen allerlei Gesteinen, vornehmlich Sandsteinen und schiefrigen Thonen, Gesteinen, welche den Absatz von sandigen und schlammigen Massen auf dem Grunde von Wasserbecken darstellen.

Anhäufungen von Pflanzenresten sind also von Sand und Schlamm bedeckt und dadurch der zerstörenden Einwirkung des Sauerstoffs der Luft entzogen worden, so dass eine vollkommene Verwesung nicht eintreten konnte. — Die Kohlen sind demnach bei unvollkommenem Lufteintritt und darum auch nur unvollkommen verweste Pflanzenkörper. Neuere Forschungen scheinen zu ergeben, dass bei diesem Prozess specifische Bacterien eine Rolle spielen.

Sehen wir uns auf unserer heutigen Erde um, so treffen wir nirgendwo auf Verhältnisse, unter denen sich grössere und ausgedehntere Kohlenlager bilden oder bilden könnten. Wenn wir daher die Entstehung der in weit zurückliegender Vorzeit gebildeten Kohlenflötze erklären wollen, so können wir uns auf keine verwandten Erscheinungen der Jetztzeit berufen. Wir müssen vielmehr mit möglichster Sorgfalt alle und jede Eigenthümlichkeit der alten Kohlen selbst und ihrer Begleitgesteine studiren, und nach Fingerzeichen suchen, die wir für die gesuchte Deutung verwerthen können.

Diese Untersuchungen haben nun ergeben:

1. dass, wie bereits angegeben, die Kohle aus veränderter Pflanzensubstanz besteht, deren Zellstructur sich bei geeigneter Behandlung immer erkennen lässt;

2. dass diese Pflanzen Landpflanzen waren, d. h. Pflanzen, welche ihre Wurzeln in den Erdboden sandten; dass es keine schwimmenden tangartigen Gewächse waren.

3. Die Gesteine, welche die Kohlenflötze unterlagern und bedecken, sind aus sandigen und schlammigen Absätzen im Wasser gebildet, es sind vom festen Lande abgeschwemmte Massen.

4. Die Thiere, deren Reste wir in diesen Gesteinen und in der Kohle selbst finden, sind entweder luftathmende Landbewohner — Insekten, Schnecken, Lurche — oder kiemenathmende Sumpf- bezw. Süsswasserbewohner — Muscheln, Fische und Krebse. Reste von meeresbewohnenden Thieren fehlen im Allgemeinen, wir treffen solche nur in ganz bestimmten Lagen, von denen noch die Rede sein wird.

Diese Hauptergebnisse der Untersuchung gestatten den Schluss, dass unsere Kohlenlager in nächster Nähe des Landes abgelagert wurden, auf dem die Lebewelt der Kohlenperiode ihre Daseinsbedingungen fand.

Man ist heute darüber einig, dass wir uns den Schauplatz der Kohlenbildung als einen flachen, ausgedehnten Landsaum mit allerlei Wasserlachen und Lagunen zu denken haben, wie Sie ihn auf der hier ausgehängten Tafel dargestellt sehen. Auf dieser sind in Reconstruction die hauptsächlichsten Pflanzen dargestellt, die das Material für die Kohlen lieferten. Sie sehen, dass dieselben wesentlich verschieden sind von den Pflanzen, die unseren heutigen Landschaften ihren Charakter verleihen.

Ist man hierüber im Allgemeinen einig, so ist man verschiedener Ansicht über die besonderen Bedingungen, unter denen das Material der Kohlenflötze abgelagert wurde.

Es sind, wie ich nur kurz andeuten will, in der Hauptsache zwei Ansichten, welche vertheidigt werden. Die eine nimmt an, dass die Kohlen aus an Ort und Stelle gewachsenen Pflanzen entstanden sind, dass die Flötze also eine autochthone Bildung seien. Die zweite Meinung geht dahin, dass das Material der Kohlenflötze zusammengeschwemmt sei, diese daher nicht allochthonen Ursprunges seien. Gegen beide Theorieen sind Bedenken erhoben worden, auf die ich hier nicht eingehen kann. Mir scheint aber, dass im Allgemeinen die meisten Gründe für eine autochthone Entstehung sprechen, mögen auch gelegentlich und örtlich aus zusammengeschwemmten Pflanzen Kohlenflötze entstanden sein.

Mag nun die eine oder die andere dieser Ansichten die richtige sein, so müssen doch ganz eigenartige Verhältnisse geherrscht haben, dass in so allgemeiner Verbreitung auf der ganzen Erde so ausserordentliche Massen von Pflanzen unter Sand und Schlamm begraben werden konnten, zwischen Detritus-Massen, deren Dicke mehrere Tausend Meter beträgt.

Es ist eine höchst merkwürdige Thatsache, dass diese Verhältnisse im Verlauf der langen Erdgeschichte nur einmal in allgemeiner Verbreitung auftraten, wenn es auch örtlich zu verschiedenen anderen Zeiten zur Bildung von Kohlenflötzen kam. Es sind daher, von diesem örtlichen Vorkommen abgesehen, alle Steinkohlen der Erde beiläufig von demselben Alter, in derselben Periode der Erdgeschichte abgelagert, und diese wird darum die Steinkohlen- oder carbonische Periode genannt.

Wann diese Periode einsetzte, wann sie endigte, wissen wir nicht, können wir wenigstens nicht mit unserem gebräuchlichen Zeitmaass ausdrücken. Man hat zwar verschiedentlich Versuche gemacht, derartige Zeitbestimmungen vorzunehmen, aber bisher noch mit unzureichendem Erfolg, und die Angaben über den Zeitraum, der seit Beginn der Kohlenperiode bis heute verflossen sein soll, schwanken innerhalb sehr weiter Grenzen, von etwa 9 bis 25 Millionen unserer Jahre. Jedenfalls ist dieser Zeitraum also sehr gross.

In der Geologie müssen wir uns leider noch mit relativen Altersbestimmungen der Gesteine begnügen, indem wir feststellen, was vorausging und nachfolgte.

Der Kohlenperiode ging voraus die sogenannte devonische Periode.

Während der ganzen Dauer dieser sehen wir den grössten Theil der Erde, vor Allem fast das ganze Gebiet des heutigen Europa vom Meer bedeckt, aus dem einige Inseln emporragten, und eine grössere Ländermasse im nordatlantischen Gebiet, von der heute noch Theile von Skandinavien, die Hebriden und das nördliche Schottland Reste sind. Von landbewohnenden Thieren aus dieser Zeit wissen wir wenig, auf dem Lande wachsende Pflanzen kennen wir wohl, aber von einer einigermaassen reichen oder mannigfaltigen Landflora kann nicht geredet werden. Auch Geschöpfe, die im süssen Wasser lebten, sind kaum mit Sicherheit bekannt. Der Ocean bedeckte fast das ganze Gebiet.

Während der Carbonzeit änderten sich die Verhältnisse von Grund aus. Auf weite Strecken sehen wir festes Land aus dem Meere aufsteigen, auf dem sich die Flora, deren Typen ans der vorhergegangenen devonischen Periode herübergekommen waren, zu einer bis dahin ungekannten Ueppigkeit entwickelte, offenbar unter der Gunst eigenartiger klimatischer Verhältnisse.

Während der carbonischen Periode entstanden in Mittel-Europa zwei gewaltige Kettengebirge, vergleichbar den jugendlichen Alpen. Heute freilich ist von ihnen wenig mehr übrig, und was noch vorhanden ist, erinnert äusserlich wenig oder gar nicht mehr an die einstige Gestalt. Nur in dem inneren Aufbau erkennen wir eine weitgehende Uebereinstimmung mit unseren heutigen Hochgebirgen.

Die äussere Form dagegen ist zerstört. Die Verwitterung hat im Laufe der langen Perioden an der Abtragung gearbeitet, das Meer ist zu wiederholten Malen über das Gebirge vorgedrungen und hat die Gebirgsketten mit den aufgesetzten Hochgipfeln bis auf die

Fundamente abgehobelt, so dass nur ein Plateau übrig blieb, und ausserdem sanken ansehnliche Schollen in die Tiefe, unter das Meer, und dieses lagerte auf den gesunkenen Gebieten jüngere Gesteine in bedeutender Dicke ab, sie dadurch der Beobachtung entziehend. So sehen wir heute von den alten Hochgebirgen nur noch einzelne Schollen, Horste, als Inseln aus den umgebenden jüngeren Ablagerungen aufragen.

E. Süss hat diese beiden mitteleuropäischen Faltengebirge zuerst in ihrer Gesammtheit erkannt, und die Zusammengehörigkeit der vorhandenen Reste festgestellt. Er hat das eine als das armorikanische, das andere als das variscische Gebirge bezeichnet. Uns interessirt hier nur das letztere. Die noch vorhandenen Reste sind: der östliche Theil des französischen Centralplateaus, das sogenannte rheinische Schiefergebirge, die gefalteten, alten Gesteine von Schwarzwald, Vogesen, Odenwald und Spessart, der Harz, kleine Theile des Thüringer Waldes, das ostthüringische Schiefergebirge, Frankenwald, Fichtelgebirge, das Erzgebirge mit seinem nördlichen Vorlande, so weit es von carbonischen und älteren Gesteinen gebildet wird, und das ganze Gebirgssystem der Sudeten, wahrscheinlich auch das polnische Mittelgebirge, die Lysa Góra. Im Osten, an der oberen Oder und Weichsel, bildet das junge Alpensystem mit den Karpathen die heutige Grenze, und wir wissen nicht, ob nicht ehemals das variscische Gebirge noch weiter nach Osten hin reichte, und ob nicht Theile von ihm unter den Karpathen liegen.

Die grössten Erhebungen dieses alten Gebirges vermuthet Süss in der Gegend der Ballons der Vogesen und im Voigtlande, und von diesem letzteren, dem Gebiete der alten Varisker, hat er den Namen entlehnt.

Die Gesteine, die an dem Aufbau theilnehmen, sind solche der Carbonzeit und ältere, und hieraus ergiebt sich das Alter des Gebirges als carbonisch.

Zu diesem variscischen Gebirge nun stehen unsere deutschen Kohlenfelder in engster Beziehung.

Diese Beziehungen treten auf der aushängenden Karte deutlich hervor. Dort sind zunächst die bereits genannten Reste des variscischen Gebirges in groben Zügen verzeichnet, und ausserdem ist das Alpensystem mit grüner Farbe angedeutet. Die Kohlengebiete sind schwarz, roth umrandet eingetragen. Sie sehen, dass es deren eine ganze Menge giebt, aber nur wenige von ihnen sind von grösserer Bedeutung. Viele enthalten Flötze und Flötzchen, deren Gewinnung überhaupt nicht lohnt, bei anderen geht die Bedeutung nicht über eine rein örtliche hinaus, wiederum in anderen sind die Kohlenflötze, soweit sie überhaupt eine Gewinnung lohnten, abgebaut. Alle aber sind für die Erkenntniss der Kohlenbildung überhaupt von Wichtigkeit. — In unseren Kohlenbecken gehören die flötzführenden Schichten der zweiten Hälfte der carbonischen Periode an. In der ersten treffen wir entweder mariue Ablagerungen oder Bildungen des Meeresstrandes.

Während der zweiten Hälfte der Steinkohlenzeit zeigt die Flora einen zweimaligen, deutlich erkennbaren Wechsel, der sich allerdings weniger in ihrem Gesammtcharakter, der der gleiche bleibt, als in dem Auftreten gewisser Arten bemerkbar macht. Man unterscheidet daher drei verschiedene Floren und benennt die Gesteine, in denen sie sich finden, nach Orten, wo diese in besonders typischer Entwickelung auftreten: die untersten als Waldenburger, die mittleren als Saarbrücker oder Westfälische und die oberen als Ottweiler Schichten.

In den einzelnen Becken tritt vielfach nur die eine dieser Schichtenfolgen auf, oft aber auch mehrere über einander. Die vollständige Reihenfolge treffen wir nur in Niederschlesien, im Waldenburger Becken.

Von den zahlreichen Kohlenbecken liegt eine Anzahl, meistens kleinere, mitten in den variscischen Falten, die kohlenführenden Schichten liegen ungleichförmig auf irgend welchen älteren Gesteinen und sind entweder von jüngeren Ablagerungen bedeckt oder ohne eine solche Ueberlagerung. Zu dieser Gruppe gehören eine Anzahl sehr kleiner, und heute nicht einmal eine lokale Bedeutung besitzender Vorkommen im gefalteten Gebiet der Vogesen, die Vorkommen im Schwarzwald, welche zu verschiedenen Zeiten Veranlassung zu ausgedehnten und kostspieligen, aber resultatlosen Untersuchungen gaben, und die wichtigeren sächsischen Vorkommen von Chemnitz, Zwickau, Hainichen u. s. w. Ihre Ausdehnung ist nicht gross und ihre Begrenzung ziemlich gut bekannt. Die Kohlenflötze sind wenig zahlreich, aber zum Theil sehr mächtig und nicht unerheblich schwankend. Das sogenannte Planitzer Flötz erreicht bis zu 12 m Mächtigkeit, dass Russkohlenflötz enthält bis 8 m Kohle.

Auch das niederschlesische, das Waldenburger Kohlenbecken, liegt ersichtlich innerhalb der variscischen Sudeten, nur auf eine relativ kurze Strecke nach Süden hin ist es nicht von älteren Gesteinen begrenzt, seine Umrandung aber doch gegeben. Im Innern dieses Beckens liegt eine sehr mächtige Decke jüngerer Gesteine auf den kohlenführenden Schichten ungleichförmig auf, die ihrerseits ungleichförmig theils auf alten Schiefern liegen, theils auf marinen Schichten der unteren Steinkohlenformation.

Bei allen diesen Kohlenbecken ist die horizontale Ausbreitung durch die Umrandung mit älteren Gesteinen gegeben, die grösseren sind im Innern hoch bedeckt mit jüngeren Gesteinen, oft von vielen hundert Metern Dicke. Alle zeigen als gemeinsame Merkmale, dass die flötzführenden Schichten gefaltet sind, aber ersichtlich schwächer als ihre Unterlage, und dass sie keine Reste von meeresbewohnenden Thieren enthalten. Sie sind also im süssen Wasser abgelagert, zu einer Zeit, als die variscische Faltung bereits ziemlich weit vorgeschritten, aber noch nicht beendet war. Sie bildeten sich in abflusslosen und daher in Seebecken umgewandelten Gebieten innerhalb des eben entstandenen variscischen Landes.

Eine weitere Gruppe von wenig bedeutenden Kohlenbecken treffen wir an den Rändern der Reste des alten Gebirges, am südlichen Harzrand bei Ilfeld und ebenso am Rand des thüringisch-fränkischen Gebirges, bei Ilmenau, Manebach, Crock u. s. w. Auch diese Schichten, der obersten Abtheilung angehörig, liegen ungleichförmig auf ihrer Unterlage, und ihre Entstehung ist keine andere, als die der ganz innerhalb des variscischen Landes liegenden.

Zwei weitere Kohlenbecken treten überhaupt nicht in Berührung mit älteren Gesteinen, das Becken von Wettin und das von Saarbrücken. Bei beiden ist die Unterlage nicht bekannt. Die Wettiner Flötze sind abgebaut, und zahlreiche Untersuchungen der Umgebung haben zu keinem günstigen Resultat geführt. Zwar hat das berühmte Bohrloch von Schladebach bei Halle in einer Tiefe von 542 m die Fortsetzung der Wettiner Steinkohlenformation angetroffen und bis zur Tiefe von 1532 m durchbohrt, aber keine Kohlenflötze angetroffen. Das Carbon lagert auf devonischen Gesteinen, in denen bis zu 1640,4 m Gesammteufe weiter gebohrt wurde.

Das Saarbrücker Becken grenzt ähnlich wie das Wettiner nicht unmittelbar an das ältere Gebirge. Sein Südrand ist abgebrochen, die Fortsetzung in unbekannte, anscheinend bedeutende Tiefe niedergesunken, und nach Norden hin legen sich in grosser Mächtigkeit jüngere

Schichten auf. Wie weit die Kohlenflötze sich unter diesen fortsetzen, ist nicht bekannt. Im Nahegebiet aber liegen diese jüngeren Schichten ungleichförmig auf den alten Schiefern des Hundsrück. — Ueber die wirkliche Ausdehnung des Saarkohlengebietes wissen wir daher nichts, müssen aber annehmen, dass die nach Norden geneigten reichen Kohlenflötze weit unter die jüngere Bedeckung fortsetzen.

Wenn die beiden zuletzt genannten Kohlenfelder nun auch nicht in direkter Berührung mit älteren Gesteinen stehen, so gilt für ihre Entstehung das Gleiche, wie für die früher angeführten Vorkommen. Es fehlen Reste von Meeresthieren, wohl aber finden sich solche von Land- und Süsswasserbewohnern. Wir haben es also auch hier mit Ablagerungen, allerdings sehr ausgedehnter, Binnengewässer zu thun. Construirt man nach den vorhandenen Resten das alte variscische Gebirgsland, so sieht man auch sogleich, dass das Saarbecken innerhalb dieses Gebirges liegt. Und auch nördlich des Wettiner Beckens treffen wir bei Magdeburg ein allerdings im Gelände kaum hervortretendes, vollständig abgehobeltes Grauwackengebirge, dessen Schichten das normale variscische Streichen besitzen. Also auch die Wettiner Mulde liegt innerhalb der variscischen Falten.

Wir kommen jetzt zu den beiden weitaus wichtigsten Kohlengebieten, dem oberschlesischen und dem rheinisch-westphälischen oder Ruhrbecken. Das eine liegt im Osten im Vorlande der Sudeten, das andere im Westen sich an das ältere Gebirge unmittelbar anschliessend. Beide zeigen gegenüber den früher besprochenen einen wesentlichen Unterschied, und das ist das Auftreten einer marinen Fauna, aber diese tritt nur in den tieferen Partien auf und wird nach oben durch eine Sumpf- bezw. Süsswasserfauna verdrängt. Diese Thatsache zeigt, dass, als in beiden Gebieten die Kohlenbildung begann, das Meer noch Zutritt zu den Gebieten hatte, in denen die Kohlenschichten abgelagert wurden, dass aber später diese Verbindung abgeschnitten wurde und an Stelle des salzigen Wassers eine Süsswasserbedeckung trat.

In Oberschlesien, wo diese Verhältnisse besonders genau untersucht sind, hat sich die merkwürdige Thatsache ergeben, dass die oft dünnen Lager mit den Resten der Meeresbewohner bedeckt werden durch eine andere Schicht, die keine Spur mariner Fossilien mehr enthält, sondern nur Arten, die im Brack- und Süsswasser lebten. Diese Aufeinanderfolge wiederholt sich des Oefteren. Sie lehrt uns, dass das Meer nur zu gewissen Zeiten zu den Gebieten, in denen Kohlen gebildet wurden, Zutritt hatte, dass mit ihm die Salzwasserbewohner ihren Einzug in die Aestuarien und Lagunen hielten, dass aber bald wieder eine Trennung vom Meere und eine Aussüssung stattfand, welche der eingewanderten Fauna den Untergang bereitete, während die Süsswasserbewohner wieder ihre Lebensbedingung fanden. Später wurde dann eine völlige und dauernde Trennung herbeigeführt.

Interessant ist es nun, dass diese Erscheinung in den beiden Gebieten nicht gleichzeitig eintrat. Auch die Kohlenbildung begann nicht zur selben Zeit. — In beiden Gebieten wird das untere Carbon von marinen Ablagerungen gebildet, dem sogenannten Culm. Ueber diesem folgt in Oberschlesien eine Serie von Kohlenflötzen, welche als die der Rybniker Schichten bezeichnet wird, und zwischen diesen liegt die marine Fauna. Es folgte nach oben die sogenannte Sattelflötzgruppe, deren Kohlenlager sich durch ihre ausserordentliche, jenseits der russischen Grenze bis 18 m steigende Mächtigkeit auszeichnen und in denen keine marinen Fossilien mehr vorkommen, ebenso wenig wie in den höheren, sogenannten Orzescher Schichten.

In Westphalen haben wir Flötze vom Alter der Rybniker überhaupt nicht, die tiefsten hier auftretenden gehören bereits den Orzescher Schichten, d. h. der Saarbrücker bezw. westphälischen Stufe an, und erst in diesen treten in den tieferen Partieen die marinen Fossilien auf, während die zeitlichen Aequivalente der Rybniker Flötze aus mächtigen flötzfreien Sandsteinen bestehen. Im Westen war demnach die Verbindung mit dem Ocean länger offen als im Osten.

So sehen wir denselben Vorgang in zwei verschiedenen Gebieten sich in der gleichen Weise, aber zu verschiedenen Zeiten abspielen.

Durch welche Vorgänge wurde nun die vollständige Scheidung der Kohlengebiete vom Ocean bewirkt? Wir können es nicht mit voller Sicherheit sagen. Und doch ist diese Frage von grosser Bedeutung, denn von ihrer Beantwortung hängt auch die einer weiteren ab, nämlich der Frage nach der Begrenzung und Ausdehnung der Kohlengebiete.

In Westphalen liegt das flötzführende Kohlengebirge gleichförmig auf seiner Unterlage. An die Oberfläche tritt es nur im Süden, und von hier aus senkt sich seine Oberfläche in flacher Böschung unter die Kreidedecke des Münsterlandes. Schon unweit Dortmund steigt deren Dicke auf 400 Meter und mehr. Immer weiter nach Norden hin dehnt sich in der Neuzeit das Gebiet aus, in dem durch Bohrungen die Kohlenflötze nachgewiesen wurden unter der Bedeckung des Münsterschen Beckens. Am Nordostrande dieses erscheint nun eine Südost nach Nordwest streichende junge Gebirgskette, der Teutoburger Wald. Auf der Nordostflanke dieser Kette treten an zwei Stellen, bei Ibbenbüren und Osnabrück flötzführende Kohlenschichten an die Oberfläche. Man kennt ihr Liegendes nicht, und nach allen Seiten tauchen sie schnell wieder unter die jüngeren Deckschichten herunter. Die Flötze sind, allgemein gesprochen, vom gleichen Alter wie die westphälischen, und es sind keinerlei Thatsachen bekannt, welche gegen einen unterirdischen Zusammenhang mit den Vorkommen an der Ruhr sprächen. Man darf annehmen, dass das westphälische Kohlenbecken sich unter dem ganzen Kreidebecken von Münster herzieht; allerdings muss es im Innern desselbeu in sehr grosser Tiefe liegen.

Nach Westen hin senkt sich das Kohlengebirge der Ruhr ebenfalls unter junge Sande und Thone, welche das niederrheinische Flachland bedecken. Es ist schon lange bekannt, dass es unter dieser Decke bis über den Rhein zieht. Bei Homberg werden auf der linken Rheinseite schon lange die Flötze abgebaut. Nahe der Westgrenze des Reiches tritt dann in der Aachener Gegend das Kohlengebirge wieder an die Oberfläche und war hier die Veranlassung zu dem ältesten Steinkohlen-Bergbau Deutschlands.

Schon seit langer Zeit ist man bemüht gewesen, durch Bohrungen die Verbindung der Kohlenflötze an der Ruhr mit denen von Aachen aufzufinden. Aber erst der vervollkommneten Bohrtechnik der neuesten Zeit und der klareren Einsicht in die geologischen Verhältnisse haben wir in den letzten Jahren die Kenntniss ansehnlicher Stücke dieser Verbindung zu verdanken. Wenn auch Einzelheiten oft geheim gehalten werden, so wissen wir doch, dass von Aachen aus, ähnlich wie in Westphalen, die Oberfläche des Kohlengebirges nach Norden und Nordosten hin mit flacher Böschung unter die tertiäre Decke des niederrheinischen Flachlandes einsinkt, und wir können nicht mehr zweifeln, dass die Verbindung mit den Ruhrflötzen thatsächlich besteht. Ganz unbekannt aber ist auch hier die nördliche Grenze.

Nicht weit nach Westen oder Nordwesten von diesen

bekannten Flötzen, am linken Maasufer, nördlich von Maastricht, traf aber ein Bohrloch den Kohlenkalk, die Unterlage des flötzführenden Gebirges, und es scheint, als ob wir es hier mit dem Nordrande des Kohlenbeckens zu thun hätten.

Das Aachener Kohlenbecken findet nach Südwesten hin seine Fortsetzung in dem von Lüttich, und dieser schliesst sich unmittelbar das von Namur an, welches sich im leicht nach Norden concaven Bogen über Valenciennes hinaus weit nach Frankreich hinein erstreckt. Wir haben somit einen Zusammenhang der kohlenführenden Schichten von Westphalen an bis über die Quellen der Schelde hinaus.

Hier im Westen ist die Mulde schmal, ausserordentlich stark zusammengepresst, viel stärker gefaltet als an der Ruhr. Dann aber sehen wir hier in Belgien und Frankreich nördlich von dieser Mulde, theils zu Tage ausgehend, theils unter junger Bedeckung durch Bohrlöcher nachgewiesen, ältere gefaltete Gesteine auftreten. Bis nach Osteude hin sind sie bekannt. Westlich der Maas liegt demnach das flötzführende Kohlengebirge deutlich innerhalb der variscischen Falten, wobei freilich unentschieden bleiben muss, ob nicht Theile dieser nördlichen Faltenzüge erst nach der Ablagerung der Kohlenflötze entstanden sind, und ob nicht etwa Kohlenflötze, die früher über diesen älteren Schichten sich nach Norden hin erstreckten, später der Erosion anheimgefallen sind, oh also der heutige Nordflügel der Kohlenmulde auch deren ursprüngliche nördliche Grenze darstellt. Wahrscheinlich ist, dass wir in Belgien und Frankreich den Nordraud vor uns haben, und dieser muss sich nach Nordost fortsetzen, wenn wir auch heute noch nicht wissen, wo er verläuft.

Vergegenwärtigen wir uns noch einmal die Thatsache, dass in Westphalen, ebenso auch in Belgien, das Meer nur anfangs Zutritt zu diesen Gebieten hatte, dass später eine völlige Trennung herbeigeführt wurde, so erkennen wir nördlich vom rheinischen Schiefergebirge eine grosse nach Südwesten in das neu entstandene Land einspringende und sich in derselben Richtung verengende Bucht als den Schauplatz der Kohlenablagerung, eine Bucht, die später vom Meere getrennt und in einen Binnensee verwandelt wurde. Ihre Umrisse vermögen wir allerdings nur im Süden zu reconstruiren, und nur westlich der Maas sehen wir eine nördliche Begrenzung.

Der Hauptunterschied dieses grossen westlichen Kohlenbeckens gegen die vielen kleineren besteht in der Hauptsache nur in den sehr viel grösseren Dimensionen und der anfänglichen Verbindung mit dem Meere.

Das oberschlesische Kohlenbecken zeigt in mancher Beziehung Abweichungen von dem westlichen.

Es grenzt nicht unmittelbar an das ältere Gebirge der Sudeten an, sondern hebt sich aus einer jüngeren Umgebung im Vorlande dieses Gebirges empor. An diese selbst grenzt nur ganz im Südosten, bei Mährisch Ostrau, wo an der oberen Oder die Karpathen an das variscische Gebirge angrenzen, ein Stück flötzführenden Gebirges. Nach Norden zu taucht es unter, aber die Ostrauer Flötze kommen bei Rybnik wieder an die Oberfläche.

Zwischen der Partie von Rybnik und der Hauptmasse des oberschlesischen Beckens, deren Flötze von gleichem Alter sind als die westpbälischen, ist ein grosser Zwischenraum. Ansehnliche Theile in ihm sind untersucht, und überall traf man unter jüngerer Bedeckung die Kohle. Ein unterirdischer Zusammenhang ist daher anzunehmen, ebenso wie ein solcher von Rybnik nach Ostrau hin vorauszusetzen ist. So erstreckt sich vom Gebirgsrande aus das oberschlesische Kohlenbecken bis weit nach Norden in das Vorland hinein, aber grosse Theile liegen in bedeutender Tiefe.

Ueber die Begrenzung nach Westen und Osten wissen wir nichts. Die Untersuchungen durch Tiefbohrungen erstrecken sich heute erst über relativ kleine Flächen. Sie haben ja auch nicht den Zweck, die Verbreitung der flötzführenden Formationen an sich nachzuweisen, sondern bauwürdige Flötze in erreichbarer Tiefe aufzufinden.

Nach Norden bezw. Nordosten hin treffen wir dann jenseits der Landesgrenze die Lysa Góra, das polnische Mittelgebirge, aus älteren Schichten aufgebaut, deren Schichten dem variscischen Sudeten parallel streichen. Wir erkennen so, dass auch das oberschlesische Kohlenbecken wenigstens zum grossen Theil innerhalb der variscischen Faltenzüge liegt, in einer grossen und weiten Einbuchtung des alten Festlandes, die der ganzen Sachlage nach nur nach Nordwesten offen gewesen sein, mit dem Meere in Verbindung gestanden haben kann.

Ueberblicken wir das Gesagte, so sehen wir nach Ablauf der Devonzeit in Mittel-Europa gewaltige Bewegungen der Erdrinde, deren Vorboten sich schon zur Devonzeit bemerkbar gemacht haben. Die abgelagerten Gesteine werden gefaltet, und als Folge dieses Vorganges erheben sich ansehnliche Ländermassen über den Meeresspiegel.

Die Bewegungen erfolgen langsam und allmählich und darum sind die Bildungen der älteren Steinkohlenzeit fast durchweg noch marin, sie erfolgten ungleichmässig und darum liegen die anfangs gebildeten Gesteine im Westen ihrer Unterlage gleichmässig, im Osten dagegen ungleichförmig auf. Die Bewegung begann also im Osten früher oder war intensiver, als im Westen.

Von Kohlenbildungen haben wir in dieser Zeit die ersten Anfänge, und auch diese naturgemäss im Osten.

Die gebirgsbildende Kraft wirkte während der ganzen Carbonzeit weiter, immer höher thürmte sich das variscische Gebirge auf, immer böher bob sich das Land über das Meer. In seinem Innern entstanden abflusslose Becken, zum Theil vielleicht Relictenseeen, und an der nördlichen Küste des Landes entstanden zwei grosse Einbuchtungen, zwei grosse Meeresbuseu. — An den Rändern dieser Wasserbecken entwickelte sich eine Flora von bisher nicht gekannter Ueppigkeit.

Von den neu entstandenen Landmassen wurde durch Wasserläufe verwittertes und zerstörtes Gesteinsmaterial in Form von Kies, Sand und Schlamm sowohl den Binnenseeen wie den grosseu Buchten zugeführt, und diese Detritusmassen begruben zu wiederholten Malen die Vegetation dieser Becken, aus der dann im Laufe der Zeiteu ebenso viele Kohlenflötze wurden. Allmählich wurden die Binnenseeen ausgefüllt und die grossen Buchten, vielleicht nur durch die eingeschwemmteu Detritusmassen vom Meere abgeschnitten. Zu gewisseu Zeiteu mögen sie eine ähnliche Bildung gewesen seiu, wie die Haffe der Ostseeküste.

Während dieser Vorgänge und auch nach Ablauf derselben dauerte die Bewegung der Erdrinde fort, denn wir sehen die Ablagerungen dieser Zeit allenthalben gefaltet, an einigen Stellen schwach, an anderen höchst intensiv, eiu Zeichen, dass die Bewegung auch weiterbin eine ungleichmässige war. Es war aber nicht nur eine durch die Faltungen bedingte aufwärts gerichtete Bewegung, wir müssen auch Senkungeu, vielleicht auch oscillirende, abwechselnde positive und negative Bewegungen annehmen. Denn nur das Eintreten von Senkungen vermag uns die grosse Mächtigkeit der kohlenführenden Ablagerungen und die Vertheilung der Flötze in der ganzen Mächtigkeit zu erklären. Diese Mächtigkeit beträgt über 4000 m. Und die Sohle eines jeden Flötzes muss einmal

den Boden gebildet haben, auf dem die Steinkohlenflora wuchs. Die Senkung dieser Gebiete muss aber gleich der Mächtigkeit sein, also ebenfalls über 4000 m betragen haben. Wir sehen aus diesen Zahlen, dass es sich um Bewegungserscheinungen von ganz gewaltigem Ausmaass handelte.

Zur Zeit dieser Ereignisse müssen klimatische Verhältnisse geherrscht haben, die die ungemein üppige Entwickelung der Vegetation bedingten, die andererseits aber auch eine ganz ausserordentliche Verwitterung und Zerstörung der neugebildeten Ländermassen begünstigte, denn ohne eine solche ist die Alagerung so gewaltiger Detritusmassen, wie wir sie in den flötzführenden Schichten sehen, in relativ so kurzer Zeit nicht verständlich.

Aus dieser kurzen Skizze ist ohne Weiteres zu entnehmen, dass man von einem eigentlichen Zusammenhang unserer Kohlenfelder überhaupt nicht reden kann. In den kleinen, binnenländischen Becken zunächst sind die Kohlenbildungen durchaus örtliche Bildungen, mag auch hin und wieder in früheren Zeiten das eine oder andere dieser Becken mit einem benachbarten in Verbindung gestanden haben.

Aber auch bei den Hauptbecken haben wir eine vollständige Trennung vom Meere kennen gelernt, und ich glaube nicht, dass überhaupt eine Verbindung der Kohlenflötze von Westphalen mit denen in Oberschlesien entlang des Nordrandes des alten Continentes jemals vorhanden war.

Nach Ablauf der Carbonzeit war die Faltung des variscischen Gebirges im Allgemeinen beendet und nur die nie rastende zerstörende Thätigkeit des Wassers dauerte fort. Mit den umgebenden Gesteinen wurden grosse Mengen von Kohlenflötzen zerstört, und gelegentlich finden wir Reste von solchen in jüngeren Detritusmassen. Es traten Senkungen grösserer Gebiete und einzelner Schollen ein, bis unter den Meeresspiegel, und jüngere Gesteine lagerten sich oft in bedeutender Mächtigkeit auf die abradirte Oberfläche des Kohlengebirges und entziehen heute noch die Ablagerungen der Carbonzeit der Beobachtung.

Die Geologie allein ist nicht im Stande, die Dicke dieser jüngereu Gesteine und die Ausbreitung der Kohlenflötze unter ihnen festzustellen, wenn sie auch das Maximum der Ueberdeckung innerhalb gewisser Grenzen anzugeben vermag. Es ist vielmehr Aufgabe der Industrie und Technik, unter Beihülfe der Geologie die Verhältnisse klar zu stellen, da sie allein über die erforderliche grossen Mittel verfügt, die zu grösseren Tiefbohrungen erforderlich sind. Diese sehr bedeutenden Kosten sind natürlich auch die Ursache, dass die Stellen, an denen gebohrt wird, mit der grössten Sorgfalt ausgewählt werden, dass man vor Allem möglichst systematisch verfährt und immer ausgehend von Bekanntem, das Untersuchungsgebiet allmählich ausdehnt.

Darum wissen wir heute über die wirkliche Ausdehnung unserer beiden grossen Kohlenbecken noch recht wenig, obschon Millionen für Bohrungen verausgabt sind.

Das Eine aber haben uns diese Untersuchungen gelehrt, dass sowohl das westliche wie auch das östliche Kohlenbecken sich weit unter die jüngeren Anflagerungen forterstrecken, und sicher noch viel weiter, als bereits nachgewiesen ist. In weiten Gebieten mögeu die Kohlenflötze in heute unerreichbaren Tiefen liegen, aber an manchen anderen Stellen hat man sie in unerwartet hoher Lage angetroffen, und so mag es auch noch an anderen Punkten in bis jetzt unerforschten Gebieten sein.

Der Abgeordnete Schulz-Bochum, gewiss ein competenter Beurtheiler, hat bei der diesjährigen Etatsberathung im preussischen Abgeordnetenhause die Erklärung abgegeben, dass die heute bekannten unterirdischen Kohlenschätze Rheinlands und Westphalens nach seiner Berechnung noch für eine ganze Reihe von Jahrhunderten ausreichten, wobei die zu erwartende Steigerung des Verbrauches in Anrechnung gebracht worden ist. Hierbei sind die Kohlenflötze unter der niederrheinischen Ebene, deren Ergiebigkeit sich allerdings nicht einmal schätzen lässt, die aber sicherlich eine grosse ist, nicht mit in Ansatz gebracht worden.

In Oberschlesien liegen die Verhältnisse ähnlich. Auch hier ist, wie ich schon mitthcilte, eine Verbindung des Kohlenbeckens von Rybnik mit dem Hauptbecken nachgewiesen, sowie eine unterirdische Ausdehnung dieses nach Südwesten und Südosten hin. Die Begrenzung ist auch hier unbekannt. Oberschlesien hat gegenüber dem Westen dadurch einen wesentlichen Vorzug, dass viele Bohrungen sich nicht, wie es im Westen die Regel ist, damit begnügt haben, den Nachweis zu führen, dass überhaupt Kohle vorhanden ist, so dass eine bergrechtliche Beleihung erfolgen konnte, sondern dass sie auch das Kohleugebirge bis zu grösseren Tiefen durchsunken haben, um über die Anzahl der auftretenden Flötze und ihre Stellung im System Klarheit zu schaffen. So hat, um nur ein einziges, allerdings das wichtigste Beispiel aufzuführen, das von dem prenssischen Bergfiscus gestossene Bohrloch Peruschowitz V unter einer Bedeckung von 210 m die Oberfläche des Kohlengebirges erreicht, und in diesem noch 1893,34 m, also bis zu einer Gesammttiefe von 2003,34 m weiter gebohrt. Dabei sind bis zu einer Tiefe von 1180 m 60 Kohlenflötze erbohrt worden, darunter 20 mit zusammen 61,9 m Kohle, in der That ein grossartiger Schatz an Kohlen, der der Hebung wartet. Die Gesammtzahl und Mächtigkeit der oberschlesischen Kohlenflötze lässt sich kaum mit Sicherheit angeben. Aber das Eine steht fest, dass Oberschlesien dem westlichen Kohlenbecken au Kohlenreichthum nicht nachsteht, sondern eher überlegen ist, so dass, wenn für den Westen die Schulzsche Berechnung gültig ist, auch für Oberschlesien ein Aushalt der Kohlenflötze auf Jahrhunderte gesichert ist.

Die Eisverhältnisse an der Ostküste Grönlands sind zwischen 73° und 75° n. Br. derartig, dass sie fast immer den Zugang gestatten. Eine Erklärung dieser eigenthümlichen Erscheinung bietet Lieutenant G. Amdrup in seinem Rapport über die diesjährige Expedition nach Ostgrönland (Geogr. Tedskr. 15. Heft 7/8).

Am 29. Juni morgens 1 Uhr wurde die Eisgrenze hinter Jan Mayen (71° 3′ n. Br. und 9° 32′ w. L.) erreicht; schon um 10 Uhr nachm. machte undurchdringliches Packeis (71° 40′ n. Br. und 10° 56′ w. L.) das Vorwärtskommen unmöglich, und zwischen 11 und 12 Uhr war schon die Gefahr vorhanden, eingeschlossen zu werden, sodass die „Antarctie“ versuchen musste, aus dem Eise zu gelangen, und dem Eisrande gen Norden folgend den Durchbruch zu gewinnen. Am 6. Juli morgens vier Uhr öffnete sich au der Packeiskante eine Rinne nach Westen, welche sich schon in weiter Entfernung durch einen scharf gezeichneten Wasserhimmel angedeutet hatte. In diese Riune wurde hineingefahren, und das Abnehmen der starken Dünung zeigte, dass die Antarctic sich in der Nordbucht innerhalb des Packeisrandes befand. Die Ortsbestimmung am Mittag des 6. Juli ergab 74° 29′ 6″

n. Br. und 5° 30′ w. L. — Nach kaum fünftägiger Fahrt durch das Eis wurde am 11. Juli 2 Uhr morgens an Griper Road geankert, der ca. 240 Seemeilen breite Eisgürtel war durchbrochen.

Die sogenannte Nordhucht ist ein Gürtel zerstreuten Eises zwischen 73° und 75° n. Br. Die Entstehung derselben wird auf 3 Ursachen zurückgeführt: 1) die Strömung, 2) den Wind, 3) die Linie, in der das Eis im Frühjahr aufbricht, (erstreckt sich ungefähr von der Shannon-Insel nach NO oder ONO).

Der südwärtsgehende Strom und die an der ostgrönländischen Küste vorherrschenden ungefähr nördlichen Winde werden in Folge dessen eine Lücke im Eisrande erzeugen südlich von der Linie, nach der das Eis aufbricht.

Diese Annahme wird noch dadurch unterstützt, dass längs dem Packeisrande zahlreiche beschmutzte Eisberge treiben, welche wahrscheinlich aus dem Polarmeere an der Westseite Spitzbergens kommen. Des weiteren findet man die grösste Masse von Treibholz am Packeisrande bis Jan Mayen, während drinnen im Eisgürtel Treibholz nur vereinzelt gefunden wird. In der Mitte des Eisgürtels begegnet man nur selten schmutzigen Eisbergen, während die Anzahl derselben in der Nähe des Landes wieder grösser wird. Daraus scheint hervorzugehen, dass der Hauptarm des aus dem Polarmeere nach dem Süden fliessenden Stromes in einem Bogen von Spitzbergen nach Jan Mayen verläuft und erst von hier an nach der ostgrönländischen Küste hinübergezwängt wird. Auch der Umstand, dass zum mindesten bis zum 11. Juli kein einziger Eisberg hier gesehen wurde, lässt darauf schliessen, dass das Eis in einer Linie der Shannon-Insel nach NO oder ONO ungebrochen ist; denn es ist kaum anzunehmen, dass in dem nördlichen Theile der ostgrönländischen Küste keine produktive Gletscher vorhanden sein sollten.

A. L.

Die Vergletscherung des östlichen Spitzbergens während der Eiszeit ist durch Professor Freiherrn G. de Geer (Geol. fören. Stockholm förh. Bd. 22. Hft. 5) dargethan worden.

In der reichhaltigen Litteratur über Spitzbergen sind Angaben bezüglich der Vergletscherung des Landes während der Eiszeit recht spärlich und beschränken sich zur Hauptsache auf die Feststellung, dass das Vorkommen alter Gletscherschrammen namentlich an der Nordküste des Landes darthut, dass die Förden einst mit Gletschern erfüllt waren. In anderen Theilen des Landes, wo Urgesteine fehlen, dürften Schrammen selten beobachtet sein, und das ist auch ganz natürlich, da die übrigen hier auftretenden Gesteine in der Regel nicht zur Erhaltung derartiger Spuren geeignet sind und die durch den Frost hervorgerufene Verwitterung sie auch oft an sonst widerstandsfähigen Sandsteinen und Diabasen verwischt hat.

Aber auch selbst den Geschiebestudien ist nur geringe Anmerksamkeit gewidmet worden, was jedoch leicht erklärlich ist, da die Ausdehnung der vielen verschiedenartigen Gesteine, welche auf Spitzbergen vorkommen und unzweifelhaft in hohem Maasse zu derartigen Studien einladen, sogar bis in allerjüngste Zeit für den in Rede stehenden Zweck nicht hinreichend bekannt war.

Man ist darum fast ganz im unklaren gewesen bezüglich der Wichtigkeit der Vergletscherung der Eiszeit, über die Schwankungen derselben und über die Ordnung, in der sie nach und nach verschwand oder der gegenwärtigen, verhältnissmässig eng begrenzten Vergletscherung Platz machte.

Zwar hat der Verfasser in drei Sommern Gelegenheit gehabt, auf Spitzbergen verschiedene Beobachtungen zu machen, welche diese Frage berühren, kann aber hier nicht näher auf die Erörterung eingehen, da dies passender bei der Veröffentlichung der Spezialkarten über die untersuchten Gegenden geschehen dürfte. Dagegen können jetzt schon bezüglich der Vereisung Ost-Spitzbergens einige neue Gesichtspunkte mitgetheilt werden, welche ungezwungen aus den Beobachtungen des letzten Sommers hervorzugehen scheinen und von den diesjährigen Expeditionen zu beachten sein dürfen.

Schon in der zuerst besuchten Gegend im Gebiete des Storfjord oder an der Ostseite des Südkaps beobachtete der Verfasser an dem Vorsprung des Keilhau-Berges deutliche, aber etwas verwitterte Rundhöcker vom Juonsandstein, deren Stossseite nicht dem Ufer, sondern nach Nordosten, dem Innern des Storfjord zukehrten, und konnte späterhin diese Beobachtung an einer kleinen, 6 km ausserhalb der Küste befindlichen Schüre bestätigen, deren obere, etwas verwitterte Partieen die unverkennbare Rundhöckerform zeigte, während sie in der Wasserlinie gleichzeitig ausgezeichnet erhaltene Abschleifungen in nordöstlicher Richtung aufwies. Die gewaltige Brandung, welche die Landung genugsam erschwerte, vereitelte jedoch die Untersuchung von etwaigen Schrammen, welche unzweifelhaft auf der geschlossenen Oberfläche zu finden sein mussten. Die ganze Schüre bestand aus drei kleinen Felseilanden, deren mittleres erstiegen wurde. An der Westseite erschien noch ein vierter, schon aber geschliffener Fels am Wasserspiegel; an demselben wären auch gewiss Schrammen zu finden gewesen.

Schon diese Beobachtungen zeigen, dass nicht allein der wichtige Storfjord sondern auch dessen submarine, von den Tiefenlinien bezeichnete Fortsetzung einst mit einem mächtigen Gletscher oder richtiger mit einer Inlandeisdecke von gewaltiger Ausdehnung angefüllt gewesen ist.

Kaum eine Meile nördlich von Keilhaus-Berg und ungefähr 3 Kilometer von der Küste entfernt wurden jedoch auf einem nunmehr von lokalem in den Storfjord ausmündenden Gletschern umgebenen Bergkomplex in einer Höhe von 340 Metern über dem Meere zahlreiche Blöcke von Gesteinen, welche in der Gegend ganz und gar nicht vorkommen, namentlich von Glimmerschiefer, rothem Sandstein und Carbonflint oder Chert gefunden. Dieselben stammen entweder aus dem Gebiete nordwestlich vom innern Winkel des Storfjord oder, wie weiterhin als wahrscheinlicher erwiesen wird, aus der Umgebung des nördlichen Theiles der Hinlopn-Strasse. Daraus ging hervor, dass die ehemalige Vereisung des Storfjord nicht nur das eigentliche Fördenbecken ausgefüllt, sondern auch dessen Ufer bis zur Höhe von mindestens 340 Metern überschwemmt hatte. Wahrscheinlich sind jedoch auch einige im Norden und Nordosten angrenzende, über 500 Meter hohe Berge dahei vom Eise überschritten worden, sodass das Eis quer über die gegenwärtige, vielleicht nicht mehr so hoch liegende Wasserscheide nach Westen abgeschlossen ist.

Auf jeden Fall muss das Inlandeis sogar draussen an der Mündung des Storfjord von sehr beträchtlicher Mächtigkeit gewesen sein, die in Anbetracht der Tiefe der Förde wenigstens 600 und wahrscheinlich über 700 Meter betragen haben muss, was ja bei einer Förde mit so geringfügigem Zuflussgebiete und mit nach aussen zunehmender Breite und unbekannter Tiefe als sehr merkwürdig anzusehen ist.

Eine fernere Bestätigung der hier erwähnten, vom Verfasser gemachten Feststellungen lieferte ein späterhin vom Lieutenant O. von Knorring beim Triangulationspunkte auf Whales-head 415 Meter über dem Meere ge-

fundenes Stück grünen Heklahoek-Quarzits und Stücke von Carbonflint, welche der Akademiker Th. Tschernyschew ungefähr 100 Meter tiefer an demselben Berge auffand. Letzterer fand auch oben auf Whales-point, der eine Höhe von 435 Metern erreicht, Blöcke von Diabas, welches Gestein nach seiner Mittheilung nicht am Gipfel, sondern nur an den Abhängen dieses Plateaus ansteht. Am Fusse desselben beobachtete er auch Schrammen, welche seitdem näher vom Verfasser untersucht wurden und keineswegs von einem lokalen Gletscher, sondern nur von einer den ganzen Storfjord umfassenden, allgemeinen Vereisung herrühren können.

Schon früher hatte Verfasser auch am nördlichsten Theile der Storfjord, am Ginevoa-Bay, einige bemerkenswerthe Funde gemacht, welche die Erklärung geben dürften, woher das Storfjord-Eis seine mächtigen Eismassen erhalten habe, während sich dadurch gleichzeitig die Aussicht auf ganz neue und unerwartete Aufklärungen bezüglich der ehemaligen Vereisung Ost-Spitzbergens eröffnet. Auf dem Gipfel der Verwechselungsspitze (Fowäxlingsudden), 235 Meter über dem Meere, also hoch über den höchsten alten Strandlinien, auf dem höchsten ans nordöstlicher Richtung abgeschliffenen Diabashügel wurden Geschiebeblöcke von Granit und Carbonflint gefunden. Die Schrammen der Gegend haben nordöstliche Richtung. Auch an dem entgegengesetzten nördlichen Ufer der Förde wurden Schrammen gefunden, welche aus ONO kommen und ebenfalls wahrscheinlich einem die ganze Förde ausfüllenden mächtigen Eisstrome gehören. An derselben Stelle tritt ausserdem noch ein jüngeres Schrammensystem auf, das aus NNO kommt und das ersichtlich aus einer etwas spätereu Zeit stammt, als der von Osten kommende Eisstrom an Mächtigkeit und Kraft abgenommen hatte, sodass auch das lokale Eis aus der Gegend vom Storfjord nach diesem abfliessen konnte. Dies kann dagegen kaum geschehen sein, als die älteren Schrammen gebildet wurden, und allenfalls hat das lokale Eis aus dem NW sicherlich nic bis an, noch weniger über die höchsten Theile der Verwechselungsspitze gereicht. Die hier gefundenen Blöcke, welche den Ufern des Storfjords fremd sind, zwingen darum in Verbindung mit den älteren Schrammeu an beiden Ufern des Storfjord zu der Annahme, dass das Inlandeis von Hinloyen in den Storfjord über das Tiefland im Helis Sund und, nach der Mächtigkeit desselben an der Verwechselungsspitze zu urteilen, vielleicht über umgebende ebene Plateaus, welche wohl selten über 400 Meter hoch waren, hineingedruugen ist. Es wäre darum von grossem Interesse zu erforschen, inwieweit oben auf denselben Gesteinsblöcke aus Hinlogen vorkommen. Thatsächlich dürfte schon die Beobachtung von Blöcken unten auf dem Südkaplande 340 Meter über dem Meere erfordern, dass das Eis hier oben in umso grösserer Nähe seines Ursprungsgebietes eine Mächtigkeit hatte, welche mehr als genügend war, um das Barents Land und Stans-Vorland zu überschwemmen. Jedenfalls erscheint es als feststehend, dass alles Eis, welches auf den beiden genannten Plateauländern gebildet wurde, um die Zeit, da die Hinloyen Strasse und die südliche Fortsetzung derselben so mit Eis überfüllt waren, seinen Abfluss nach dem Storfjord hatte.

Die Ursache, weshalb das Inlandeis in dieser Weise sich innerhalb der östlichen Theile Spitzbergens anhäufte und nicht genügenden Abfluss nach SO finden konnte, obwohl der in Betracht kommende mächtige Sund sich in dieser Richtung so stark erweiterte, kann, wie in Nordeuropa, nur in einer mächtigen Ausbildung des Packeises auf dem Meere und besonders auf dem Barents Meere sö. von Spitzbergen zu suchen sein. Eine derartige Packeisbildung müsste zuletzt den Abfluss des Inlandeises nach dieser Richtuug wesentlich erschweren und dasselbe zwingen, sich quer über die hemmenden Landrücken oder wenigstens über die Passpunkte derselben hinweg einen Weg nach SW, nach dem um diese Zeit wahrscheinlich eisfreien Wasser des Atlantischen Oceans zu bahnen.

Es ist sehr wohl möglich, dass das Inlandeis hierbei nicht nur den Landrücken, der durch Barents Land und Stans Vorland bezeichnet wird, sonderu auch gewisse Theile des Südens von West-Spitzbergen überschwemmte. Es ist schon dargelegt, dass die Mächtigkeit des Eises noch am Südkap wahrscheinlich hinreichend war um einem Theile des Eises den Weg quer über das Südkapland zu ermöglichen. Des weiteren hat Verfasser unter anderem bei Kap Wärn zwischen Ekman- und Dickson-Bai im Eisfjord und bei Hornsund Granit- und Gneisblöcke gefunden, welche freilich nicht höher lagen, als dass sie möglicherweise mit Treibeis dorthiu hätten gelangen können, vielleicht ist aber eher anzuuehmen, dass sie auf den weit kürzeren Wegen quer über das Land mit überschwemmendem Landeisc von der Wijde-Bay und dem Storfjord gekommen sind, und Docent A. Hamberg hat dem Verfasser mitgetheilt, dass er im Innern der van Keulens-Bay in bedeutender Höhe über dem Meere einen fossilen Block Carbonflints gefunden hat, dessen Vorkommen an einem so unerwarteten Orte vielleicht durch die hier gemachte Annahme erklärt werden kann, obwohl es nicht ganz unmöglich ist, dass der Block von den carbonen Ablagerungen sowie vom Fjord durch lokale Gletscher herbeigeführt ist.

Es ist gegeben, dass ein näheres Studium dieser interessanten Frage von grossem Werthe sowohl für die Beleuchtung der Packeistheoric als der Gesetze für die Bewegung des Inlandeises, in solchen Fällen ist, wo dasselbe dazu gezwungeu wird, Wasserscheiden zu überschreiten, was ja in noch grösserem Maasse in Skandinavien der Fall gewesen ist. Bei einer derartigen Untersuchung ist es von besonderer Bedeutung, oben auf den höheren Bergplateaus, sowohl auf Barents Land als auf Stans Vorland und westlich und nördlich von Storfjord fremde Blöcke aufzusucheu, so z. B. Urgesteine, Heklahoekdolomit, rothen und grünen Quarzit, Carbonflint und -Kalk und weitere gra-triassische Bildungen, welche nicht am Storfjord anstehen. Ausserdem gilt es, die Schrammen und Stossseiten u. a. auf der Diabas-Insel in Hinlopen*) und auf den Diabasen an Hellwalds Berg, bei Helis Sund und auf den Tusen-Inseln zu untersuchen. Nach den Fossilien, welche Dr. V. C. Gyllenskiöld 1898 am Kap Torell und auf Thumb point eingesammelte und die er dem Verfasser zur Untersuchung überliess, gehören zwar die Ablageruugen der Trias- und der späteren Juraperiode an, sodass die Carbonschichten am südlichen Theile des Hinlogen und des Nordostlandes von jüngeren Bildungen bedeckt sind. Nichtsdestoweniger hatte Gyllenskiöld hoch oben auf dem 580 m hohen Thumb point Steine gefunden, welche wahrscheinlich zum Carbonfliut gehören und also vielleicbt als Geschiebeblöcke vom mittleren Theile Hinlogens durch einen Eisstrom dorthin geführt sind, dessen Mächtigkeit auf beträchtlich über 600 Meter zu

*) Auf der grössten derselben (Wahlbergs Insel), wo übrigens die Verwitterung durch den Frost in hohem Grade die Oberfläche des Berges zersprengt und zum grössten Theil die Schrammen zerstört hat, fanden Tschernytschew und der Verfasser doch solche während eines kurzen Besuches an Land. Die Richtung derselben war NW — SO oder vielleicht entgegengesetzt, da Stossseiten an der blosgelegten ebenen Wand nicht beobachtet worden konnten. Da die Schrammen in einem nach NW abfallenden kleinen Thal vorkommen, könnten sie auch lokal sein. Indessen findet man auf der Insel auch grosse Urgesteinsblöcke, und bei länger anhaltendem Suchen würde man ohne Zweifel auch Schrammen entdecken, welche nachweislich aus NW kommen.

schätzen wäre und der somit sehr wohl das südlich gelegene Ness hätte überschreiten und nach der Ginnara Bay gelangen können.

Ebenfalls dürften die fremden Blöcke, welche die Nathorst'sche Expedition 1898 auf dem Kamme von König Karls Land ungefähr 300 m über dem Meere fand, nach dem, was man jetzt über die Vereisung der im Westen angrenzenden Gegenden weiss, mit wirklichem Inlandeise und wahrscheinlich vom östlichen Theile des Nordostlandes dorthin gekommen sein, da das Eis aus den westlichen Theilen und Hinlogen wahrscheinlich einen westlicheren Abfluss hatte. Gerade diese anscheinend abnorme Bewegungsrichtung des Hinlogen'schen Eisstromes setzt voraus, dass die ganze Strecke bis an König Karls Land und sicherlich noch darüber hinaus mit Inlandeis erfüllt gewesen ist, und somit brauchen fremde Blöcke, welche dort gefunden werden, nicht auf schwimmendem Gletschereise dorthin gelangt zu sein und liefern demnach keinen Beweis dafür, wie hoch das Meer hier einst gereicht hat. Uebrigens liegen ja die sicher marinen Klappersteinwälle, welche Nathorst und seine Begleiter bis ungefähr 200 m über dem Meere fanden, schon im Verhältniss zu den Strandlinien West-Spitzbergens so hoch, dass man in Folge dessen versucht werden könnte, für König Karls Land eine selbstständige, horstähnliche Landhebung anzunehmen, wenn nicht die Hebungsverhältnisse des Nordostlandes so unbekannt wären, dass man bis jetzt schwerlich die Tragweite und Natur dieser merkwürdigen Erscheinung beurtheilen kann.

Auf einer beigefügten Kartenskizze ist der Versuch gemacht, eine Uebersicht über die Vereisung des östlichen Spitzbergens während des in Rede stehenden Abschnittes der Eiszeit zu geben. Mit Unterstützung der Schrammen, der Blöcke und der Terraininformen hat der Verfasser einen ersten Versuch gemacht, die Ausdehnung und die ungefähren Bewegungsrichtungen des Eises während der in Rede stehenden Vereisung festzustellen, soweit dieselben sich auf Grund der bisher gemachten Beobachtungen ermitteln lassen. Die Eintragung der gegenwärtigen Eisscheiden lässt erkennen, wie gering der Zufluss an Gletschereis ist, den der Storfjord gegenwärtig aus dem Westen erhält, und wie dieses Eis damals, als die ganze Förde mit Eis aus dem Nordosten angefüllt war, höchst wahrscheinlich sich nach anderen Richtungen einen Weg suchen musste.

Dieser Abschnitt der Eiszeit fällt höchst wahrscheinlich an das Ende der Eiszeit, als der Nord-Atlantic ziemlich eisfrei war. Wie es auf Spitzbergen aussah, als auch der nördliche Theil des Atlantischen Oceans mit Packeis gesperrt war, darüber lässt sich nichts sagen, bis der erwähnte Abschnitt näher erforscht ist. Ebenfalls kann gegenwärtig nicht entschieden werden, ob die Vereisung des östlichen Spitzbergens damals sich ganz bis an die Bären-Insel erstreckte, da die Schrammen, welche Nathorst auf dieser Insel entdeckte, von lokalen Gletschern herrühren und bisher dort keine fremde Blöcke nachgewiesen sind. Andererseits wäre es jedoch wohl möglich, dass derartige Blöcke einst auf der Insel vorhanden gewesen, aber später von der lokalen Vergletscherung fortgeführt wären. A. L.

Ueber die Zersetzung viscöser Körper (Schmieröle) durch Destillation unter Druck berichten G. Krämer und A. Spilker in den Ber. Deutsch. Chem. Gesellsch. 33, 2265. Verfasser haben bereits in einer früheren Arbeit die Möglichkeit besprochen, durch den Prozess der Druckdestillation und das Studium der dabei erhältlichen Spaltungsprodukte die Natur der Schmieröle und der hochsiedenden Paraffine darzulegen. Für gewisse, mit den genannten Oelen verwandte Körper ist dieser Weg wohl gangbar, obgleich es nicht gelang, ihre Constitution auf diese Weise aufzuklären. Nur negativ liess sich beweisen, dass die Annahme, dass diese Oele zum Theil durch Anlagerung von aromatischen an ungesättigte Kohlenwasserstoffe entstanden sind, nicht haltbar ist.

Die Versuche begannen mit dem Phenylxylyläthan dem Nebenprodukt der Schwefelsäurewäsche, des Rohxylols, das wenn auch in ziemlich unreinem Zustande beim Abdestilliren des Xylols im Rückstande verbleibt. Durch wiederholtes Fractioniren lässt sich daraus ein genügend reines Produkt erzielen, das zwischen 270—310° siedet. Der Apparat, in dem die Spaltung vorgenommen wurde, ist der bekannte mit Regulirventil versehene Destillationskessel von Schmiedeeisen, mit dem es gelingt, bei ziemlich constant bleibenden Drucken bis zu 25 Atmosphären abzudestilliren.

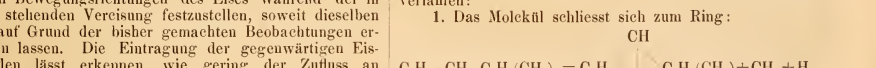
Bei dem Xylolstyrol gelang die Spaltung schon unter 10 Atmosphärendruck und zwar ganz ohne Bildung eines kokehaltigen Rückstandes; es wurden aus 500 g Material gewonnen:

155 g flüssiges Destillat,
295 „ erstarrendes Destillat,
10 „ = etwa 20 l Gas,
37 „ kokefreier Rückstand.

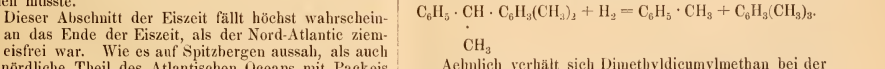
In dem erstarrenden Antheil sind Methylanthracen und Anthracen nachzuweisen, die flüssigen Bestandtheile des Destillates enthielten geringe Mengen Phenole und etwas mehr Brom entfärbende Kohlenwasserstoffe; der Rest bestand aus hochsiedenden Oelen, Toluol, Pseudocumol und wenig Xylol. In dem Gase wurden 17,1 % Wasserstoff, ferner Kohlenwasserstoff, insbesondere Methan constatirt.

Es waren somit wesentlich zwei Reactionen nebenher verlaufen:

1. Das Molekül schliesst sich zum Ring:



Das Molekül zerfällt in der Mitte der Styrolkette unter Aufnahme von Wasserstoff:



Aehnlich verhält sich Dimethyldicumylmethan bei der Druckdestillation, man erhält zunächst Hexamethylanthracen, welches aber durch Abspaltung weiterer Methylgruppen zu Dimethylanthracen wird. Gleichzeitig beobachtet man auch die Spaltung in zweiter Richtung. Das Molekül bricht auseinander, sodass neben Kohlenwasserstoff methylirte Benzole entstehen, indem der beim Ringschluss frei werdende Wasserstoff in die Bruchstücke eintritt. Dabei entstehen in erster Linie Tetramethylbenzole, die sich durch Abspaltung von Methylgruppen in Xylol und Toluol umwandeln können.

Druckdestillation von Harzöl.

Das Ausgangsmaterial siedet zwischen 330—355° und zeigte die Zusammensetzung: $C_{15}H_{28}$.

Unter 25 Atmosphärendruck wurden bei einer Temperatur von 450° aus 500 g Harzöl folgende Zahlen erhalten:

105 g flüssiges Destillat,
50 „ theilweise fest werdendes Destillat,
100 l = 80 g Gas,
141 g stark kokehaltiger Rückstand.

Das erste Destillat enthielt nicht unerhebliche Mengen Brom entfärbender Körper, neben Benzol-Kohlenwasserstoffen wurden insbesondere Cymol, methylirte Cymole und durch Hydrirung daraus entstandene Kohlenwasserstoffe ermittelt. Paraffine und Naphthole fehlten.

Aus dem zweiten Destillat liess sich ein hochsiedendes, festes Kohlenwasserstoffgemisch gewinnen, das sich in Phenanthren und Methylphenanthren zerlegen liess. Das Gas bestand aus Methan, Wasserstoff und geringen Mengen Olefinen.

Harzöl ist das Spaltungsprodukt der in dem Colophonium bis zu 80 % vorhandenen Abiëtinsäure, die ihrerseits durch Oxydation eines polymeren Terpens entstanden sein wird.

Das unter Abspaltung von Kohlensäure und Kohlenoxyd daraus resultirende Harzöl ist somit ein Restprodukt des Dipertens. Druckdestillation bewirkt also auch hier entweder Ringschluss unter Wasserstoffabspaltung zu Methylisopropylphenantren, d. i. Reten, aus dem sich dann leicht die Isopropyl- und weiter die Methylgruppe loslösen, oder Spaltung der beiden Terpenfragmente unter Rückbildung methylirter und theilweise hydrirter Benzole.

Aus der Thatsache, dass man aus Harzöl ausschliesslich Phenanthrenabkömmlinge erhält, lässt sich ableiten, dass der neben Anthracen beträchtliche Mengen Phenanthren liefernde Steinkohlentheer einem harzreichen Urmaterial entstammt. Die allseitig vertretene Ansicht, dass zu der Steinkohlenbildung grosse Mengen harzreicher Hölzer beigetragen haben, erhält damit eine weitere Stütze.

Druckdestillation von Bakunin.

Der Zerfall vollzog sich erst trotz des höchst zulässigen Druckes, der zur Verwendung kam, bei 450°; Verfasser erhielten aus 500 g Ausgangsmaterial 50 bis 100 l Gas, 320 g Destillat und ca. 50 g eines pechigen Rückstandes.

Das Gas enthielt 20,8 % durch Brom absorbirbare Bestandtheile, der Rest war fast reines Methan neben wenig Homologen desselben. 90 % des flüssigen Destillates siedeten bis 280°; aus den hochsiedenden Fractionen und aus dem Rückstande wurden kleine Mengen eines bei 202—205° schmelzenden Körpers erhalten. Die Analyse der bei 120° siedenden Fraction ergab Zahlen, die auf ein Gemisch von Naphtenen und Paraffinen schliessen liessen.

Aus der gefundenen Zusammensetzung, die in Verbindung mit der Siedetemperatur auf das Mittel der Formeln $C_{20}H_{36}$ bis $C_{23}H_{44}$ hindeutet, kann nicht gut die Anwesenheit grösserer Kohlenwasserstoffmengen der Formel C_nH_{2n+2} gefolgert werden, zumal sonst kohlenstoffreichere aromatische Stoffe im Schmieröl aufgefunden werden müssten, was bis jetzt noch nicht gelungen ist. Die Schmieröle sind demnach als eiu Gemisch von Homologen einer Kohlenwasserstoffreihe anzusehen; da aber ihre Zusammensetzung einer um 2 Atome wasserstoffärmeren Reihe entspricht als der des Olefins, so ist auch die Annahme nicht zulässig, dass die Schmieröle polymere Olefine seien.

Da sie des Weiteren auch gesättigte Verbindungen sind, so bleibt nur die Annahme übrig, dass sie durch Ringschluss zweier resp. mehrerer Moleküle von der Methen- und Methinreihe angehörenden Kohlenwasserstoffen entstanden sind. Es wären dies also Körper etwa von der Zusammensetzung des Dihydroterpens.

Nachdem die Druckdestillation so wenig genügende Resultate ergeben hat, scheint es Verfassern fraglich, ob es jemals gelingen wird, positive Beweise hierfür zu erbringen. Dr. A. Sp.

Die **Geschwindigkeit des Lichtes** neu zu bestimmen hat die von Bischoffsheim unterhaltene Sternwarte zu Nizza zu einer ihrer Aufgaben gemacht, zu deren Lösung dieses Observatorium wegen des schönen Himmels der Riviera besonders berufen zu sein scheint. Die Bestimmung wird nach der Methode von Fireau (mit dem Zahnrad-Apparate) ausgeführt, die auch Cornu bei seiner 1874 unternommenen Messung der Lichtgeschwindigkeit zwischen dem Observatorium von Paris und dem Thurm von Montlhéry benutzte, und hat dieser erfahreue Forscher seine thatkräftige Hilfe dem neuen Unternehmen gewährt, das auch durch hergeliehene Instrumente von wissenschaftlichen Instituten sowie vom Marineministerium unterstützt wird. Man beabsichtigt, die Entfernung zwischen dem Hauptapparate, der im Objectiv von 6 Zoll Weite, ein Rad mit 150 Zähnen und das registrirende Uhrwerk enthält und bei dem als künstliche Lichtquelle eine elektrische Lampe von 16 Kerzenstärken und 102 Volt benutzt wird, und dem Collimator mit dreizölligem Silberspiegel allmählich zu vergrössern und theilt Perrotin (in Comptes rendus vom 5. Novbr 1900) zunächst erst die Ergebnisse mit, die auf der kürzesten der vorgeschenen Strecken die von zwei von einander unabhängigen Beobachtern während eines vollen Jahres, dafür aber auch nur unter den günstigsten Bedingungen ausgeführten 1500 Messungen lieferten; die Mittheilung hat mithin noch provisorischen Charakter. Diese kürzeste Versuchsstrecke, zwischen der Sternwarte von Nizza und dem am rechten Ufer des Var gelegenen Dorf la Gaude, besitzt aber doch schon, wie drei von einander unabhängige Triangulationen ergaben, eine Länge von beinahe 12 Kilometern, nämlich 11862,22 Meter, und wurde da die Geschwindigkeit des Lichtes zu 299900 km mit einer Beobachtungsfehlerweite von +8 km gemessen. Dieser Werth steht dem von Michelson nach der Methode von Foucault mit dem Drehspiegel erhaltenen noch näher als dem von Cornu bestimmten von 298400 km. O. L.

Litteratur.

Dr. F. Höck, Der gegenwärtige Stand unserer Kenntniss von der ursprünglichen Verbreitung der angebauten Nutzpflanzen. (Sonderabdruck aus der „Geographischen Zeitschrift". V. und VI. Jahrg. Leipzig, B. G. Teubner, 1900).

Die vorliegende Zusammenstellung, deren Selbstbesprechung der Herausgeber dieser Zeitschrift von mir wünschte, wurde von mir auf Wunsch des Herausgebers der geogr. Zeitschr. abgefasst, um den Erdkundlern eine kurze Uebersicht über die Heimath und Verbreitung der wichtigsten Nutzpflanzen zu geben. Es werden darin behandelt:

1. Getreidearten.
   a) Getreidegräser,
   b) Hülsenfrüchte,
   c) Getreidekräuter.
2. Obstarten.

A. Obstarten der gemässigt warmen und kälteren Länder.

   a) Samenobst,
   b) Kernobst,
   c) Steinobst,
   d) Beerenobst.

B. Obstarten, die vorwiegend in wärmeren Ländern gebaut werden.

   a) Nussähnliche Obstarten,
   b) Steinfrucht- und beerenähnliche Obstarten.

3. Gemüsepflanzen.
   a) Erdgemüse,
   b) Uebererdgemüse.
4. Genussmittelpflanzen.
   a) Gewürzpflanzen,
   b) Getränkpflanzen,
   c) Rauch- und Kaumittelpflanzen

5. Gewerbepflanzen.
   a) Oele und Fette liefernde Pflanzen,
   b) Gummipflanzen,
   c) Faser- und Flechtstoffpflanzen.
   d) Färber- und Gerbepflanzen.
   e) Holzpflanzen.
6. Heilpflanzen.
7. Futterpflanzen.

Die beiden letzten Hauptgruppen von Pflanzen und die Gruppe 5e wurden sehr kurz behandelt, da eine Vollständigkeit in dieser Beziehung auch nicht annähernd zu erzielen wäre, und die Gruppen an Werth für den Menschen auch hinter den anderen weit zurückstehen.

Aus der ausführlich gegebenen Uebersicht sieht man, dass äussere Rücksichten vielfach die weitere Eintheilung bedingten. Für eine Bearbeitung der Frage in einer naturwissenschaftlichen Zeitschrift wäre stellenweise eine andere Eintheilung, namentlich bei den Obstarten, gewählt worden.

Für alle genannten Arten wurde zunächst versucht, an der Hand der neuesten Schriften die Heimathsverhältnisse der Nutzpflanzen festzustellen. Die Gründe, welche in zweifelhaften Fällen, für und gegen eine Annahme sprechen, wurden wenigstens kurz angedeutet, während in anderen Fällen auf wichtigere neuere Arbeiten, in denen diese erörtert sind, aufmerksam gemacht wurde. Für alle Arten wurde dann am Schluss jeder Hauptgruppe eine Uebersicht bezüglich der Heimath gegeben, in der kurz das Pflanzenreich bezeichnet wurde, dem die Art muthmaasslich entstammt, oder wenn sie weiter verbreitet war, in welchem sie wahrscheinlich zuerst in Zucht genommen wurde.

Aehnliche Uebersichten hatte ich früher in einer Arbeit über „Nährpflanzen Mitteleuropas" gegeben und diese schien dem Herausgeber als Muster vorzuschweben, als er mich zu der vorliegenden Arbeit aufforderte. Obwohl natürlich unbedingt sichere Zahlen sich nicht erzielen lassen, da bei einigen Arten die Entscheidung über die Herkunft noch unsicher ist, in vielen Fällen die Ansichten über die Abgrenzung der Arten bei den Forschern auseinandergehen, endlich auch die Zahl der aufzunehmenden Arten zweifelhaft ist, mag doch das Hauptergebniss der Berechnung auch für die Leser dieser Zeitschrift beachtenswerth sein. Die Gesammtzahl der heimathberechtigten „angebauten Nutzpflanzen" in den einzelnen Pflanzenreichen nach Umgrenzung meiner „Grundzüge der Pflanzengeographie", ist folgende (in Klammer ist daneben die Zahl der „Nährpflanzen" genannt): Nordisches Pflanzenreich: 37 (26), mittelländisches Pflanzenreich: 93 (54), mittelasiatisches Pflanzenreich: 10 (6), ostasiatisches Pflanzenreich: 29 (14), nordamerikanisches Pflanzenreich: 12 (8), tropisch-amerikanisches Pflanzenreich: 77 (51), polynesisches Pflanzenreich: 4 (4). Indisches Pflanzenreich: 94 (60), Madagassisches Pflanzenreich 5 (4), tropisch-afrikanisches Pflanzenreich: 41 (27), südafrikanisches Pflanzenreich: 3 (1), australisches Pflanzenreich: 2 (0), neuseeländisches Pflanzenreich: 3 (1), antarktisches Pflanzenreich: 1 (1), andines Pflanzenreich: 20 (15).

Kurz wurde ausser der Heimath bei den wichtigsten Arten ihre heutige Verbreitung und die ihrer Haupterzeugnisse dargestellt.

Dass die Zahl der Arten noch um einige sich vermehren lässt, war mir schon bei Abfassung dieser Arbeit durchaus nicht zweifelhaft. Da trotzdem Vollständigkeit angestrebt wurde, möchte ich auf einige mir seitdem bekannt gewordene „angebaute Nutzpflanzen" hier selbst hinweisen. Auf Neu-Guinea werden noch nach Warburg (Bibliothek der Länderkunde 5 6 S. 57) die von mir nicht genannten Sapotaceen Illipe maclayona u. hollrungii ihrer Früchte wegen gebaut, wären also den Obstarten zuzuzählen. Von Musa-Arten werden ausser der von mir genannten M. paradisiaca nach Schumanu (in Engler's Pflanzenreich, Heft 1) noch weitere Arten, z. B. M discolor aus Neu-Caledonien und M. coccinea aus Süd-China und Kotchinchina gebaut; ob es sich aber bei allen gebauten Arten dieser Gattung um die Erzielung der Früchte handelt oder ob sie z. B. nur zur Zier gepflanzt werden, lässt sich auch aus dieser Arbeit nicht deutlich erkennen, und das war auch bei manchen mir aus älteren Schriften wohl als gebaut bekannten Arten, der Grund, warum ich sie nicht in die Arbeit aufnahm. Als ihrer nährreichen Grundachse halber gebaut nennt Graebner (in Engler's Pflauzenreich, Heft 2), Typha minima aus China.

Wenn diese Bemerkungen auch zeigen, dass Vollständigkeit hinsichtlich der Zahl der Arten nicht erreicht ist, so möchte ich doch glauben, dass von wirklich wichtigeren Arten kaum eine fehlt, da ich mich Jahre lang mit diesen Fragen beschäftigt habe und 1½ Jahrzehnte hindurch die wichtigsten Arbeiten darüber zur Durchsicht für meine Berichte über Pflanzengeographie in Just's botanischem Jahresbericht in die Hände erhielt. Daher forderte ich auch den Verleger auf, Sonderabzüge in etwas grösserer Zahl herzustellen, um die Arbeit auch denen zugängig zu machen, welche die „Geogr. Zeitschrift" nicht halten. — Da dies geschehen ist, hoffe ich, dass auch mancher Amtsgenosse von mir sie zum Nachschlagen für seinen Unterricht benutzen wird, denn mir ist wenigens keine Arbeit bekannt, in der bei gleicher Knappheit der Darstellung so viele Arten von angebauten Nutzpflauzen hinsiebtlich Heimath und Verbreitung behandelt sind.

Höck, Luckenwalde.

A. Despaux, ingénieur des arts et manufactures, **Genèse de la matière et de l'énergie.** Formation et fin d'un monde. 1 vol. in-8. Félix Alcan, éditeur à Paris. — Prix 4 fr.

Verf. bemüht sich auf rein mechanischer Grundlage Anfang und Ende der Weltenbildungen zu verstehen, indem er von dem unwägbaren Aether ausgeht. Er behandelt zunächst die historische Seite seines Gegenstandes, um sodann die Materie und ihre Zusammensetzung nach den heutigen Ansicbten der Physiker zu behandeln und die Umwandlungen der Energie zu besprechen. Zuletzt geht Verf. auf die Bildung eines Sonnensystems ein.

Dr. H. Wichelhaus, Geh. Reg.-Rath, Professor u. Director des techn. Instituts der Universität Berlin, **Wirthschaftliche Bedeutung chemischer Arbeit.** 2., durch Nachträge ergänzte Ausgabe. Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig 1900. — Preis 0,80 M.

Verf. stellt in dem vorliegenden Heft kurz und bündig und allgemeinverständlich die Hauptresultate der Chemie dar, sofern sie sich in Zahlen und wirthschaftlichen Werthen ausdrücken lassen; es ist sehr geeignet, sich ein Bild von der wirthschaftlichen Bedeutung chemischer Arbeit zu verschaffen.

E. Koehne, Herbarium dendrologicum. — Von unserem hervorragendsten Dendrologen, Professor Koehne, ist seit unserer ersten Nachricht über das von ihm herausgegebene Herbarium dendrologicum noch die zweite Centurie und im vergangenen Sommer eine Lieferung mit Nr. 201–335 erschienen. Die Centurie kostet 30 Mark, die letzte Lieferung dementsprechend 40,50 Mark, ein Preis, der sich durch die jeder Species reichlich beigegebenen analytischen Zeichnungen und durch den Reichthum des Materials, oft in Blüthe, in jungen Blättern, in alten Blättern mit Frucht, also dreimal gesammelt, rechtfertigt. Es handelt sich in dem von K. Gebotenen um das wissenschaftlich Sorgfältigste, was überhaupt auf dem Gebiete zu haben ist.

Adickes, Prof. Erich, Kant contra Haeckel. Berlin. — 2 Mark.
Ahrens, Prof. Dr. Fel. B., Anleitung zur chemisch-technischen Analyse. Stuttgart. — 9 Mark.
Ahrens, Dr. **W.,** Mathematische Unterhaltungen und Spiele. 2 Hälften. Leipzig. — 10 Mark.
Burckhardt, Rud., Der Nestling von Rhinochetus jubatus. Leipzig. — 5 Mark.
Ellis, Dr. Havelock, Geschlechtstrieb und Schamgefühl. Leipzig. — 7 Mark.
Forel, vorm. Prof. Dr. Aug., Ueber Zurechnungsfähigkeit des normalen Menschen. München. — 0,80 Mark.
Fürbringer, Max, Beitrag zur Systematik und Genealogie der Reptilien. Jena. — 2,50 Mark.
Glaser, Dr. Fritz, Indikatoren der Acidimetrie und Alkalimetrie. Wiesbaden. — 3,20 Mark.
Michaelsen, Dr. W., Die holosomen Ascidien des magalhaensisch-südgeorgischen Gebietes. Stuttgart. — 24 Mark.
Schellwien, E., Die Fauna der Trogkofelschichten in den karnischen Alpen und den Karawanken. 1. Thl.: Die Brachiopoden. Wien. — 34 Mark.
Stolley, Dr. E., Geologische Mitteilungen von der Insel Sylt. II. Kiel. — 2 Mark.
Voigt, Prof. Dr. Wold., Elementare Mechanik als Einleitung in das Studium der theoretischen Physik. 2. Aufl. Leipzig. — 16 Mark.
Weill, Alex., Die geometrische Interpretation der Gleichung 5. Grades auf Invarianten-theorctischer Grundlage. Strassburg. — 3 Mark.

Inhalt: E. Holzapfel: Zusammenhang und Ausdehnung der Deutschen Kohlenfelder. — Die Eisverhältnisse an der Ostküste Grönlands. — Die Vergletscherung des östlichen Spitzbergens während der Eiszeit — Ueber die Zersetzung viscöser Körper (Schmieröle) durch Destillation unter Druck. — Die Geschwindigkeit des Lichtes. — Litteratur: Dr. F. Höck, Der gegenwärtige Stand unserer Kenntniss von der ursprünglichen Verbreitung der angebauten Nutzpflanzen. — A. Despaux, Genèse de la matière et de l'énergie. — Dr. H. Wichelhaus, Wirthschaftliche Bedeutung chemischer Arbeit. — E. Koehne, Herbarium dendrologicum — Liste.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Um die Erde in Wort und Bild.

Von

Paul Lindenberg.

Mit 542 Illustrationen. 1044 Seiten. gr. 8°.

2 Bände. Geheftet 12 Mark, elegant gebunden 16 Mark.

— Zu beziehen durch alle Buchhandlungen. —

PATENTBUREAU
Ulrich R. Maerz
Inh: C. Schmidtlein, Ingenieur
Berlin NW., Luisenstr. 22.
Gegründet 1878.
Patent-, Marken- u. Musterschutz

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.

Kalisalzlager

von

Otto Lang.

48 Seiten mit 4 Abbildungen.

Preis 1 Mark.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Lehrbuch der Potentialtheorie.

II.

Allgemeine Theorie des logarithmischen Potentials und der Potentialfunktionen in der Ebene.

Von **Dr. Arthur Korn,**

Privatdocent an der königl. Universität München.

— **Mit 58 in den Text gedruckten Figuren.** —

24 Bogen gross Octav. **Preis 9 Mk., gebunden 10 Mk.**

Lehrbuch

der

Pflanzenpalaeontologie

mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen.

Von

H. Potonié,

Kgl. Bezirksgeologen, beauftragt mit Vorlesungen über Pflanzenpalaeontologie an der Kgl. Bergakademie zu Berlin.

Mit 3 Tafeln und fast 700 Einzelbildern in 355 Textfiguren.

402 Seiten. gr. 8°. Preis geb. 8 – M., geb. 9,60 M.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstrasse 94, ist erschienen:

Littrow's

Wunder des Himmels

5. Auflage

Bearbeitet v. Edm. Weiss, Director d. k. k. Sternwarte in Wien.

Reich illustriert.

Astronomie. Himmelskunde. Mit 14 lithographischen Tafeln und 155 Holzschnitten.

Eleg. geb. 16 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Carl Zeiss, Optische Werkstaette, — Jena. —

Mikroskope für technische Zwecke, sowie für feinste wissenschaftliche Arbeiten.

Neu: Stereoskopische Mikroskope nach Greenough, für Präparirzwecke, Hautuntersuchungen etc.; Special-Modell für Augenuntersuchungen.

Mikrophotographische Apparate.

Projectionsapparate für durchfallendes und auf fallendes Licht.

Optische Messinstrumente (Refractometer, Spectroscope, Dilatometer etc.).

Photographische Objective (Zeiss-Anastigmate, Planare, Teleobjective).

Neue Doppelfernrohre mit erhöhter Plastik (Prismensystem nach Porro).

Astronomische Objective und astro-optische Instrumente.

Illustrirte Cataloge gratis und franco.

Genaue Bezeichnung des gewünschten Special-Catalogs erbeten.

Specielle Auskünfte in einschlägigen Fragen werden Interessenten gern ertheilt.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

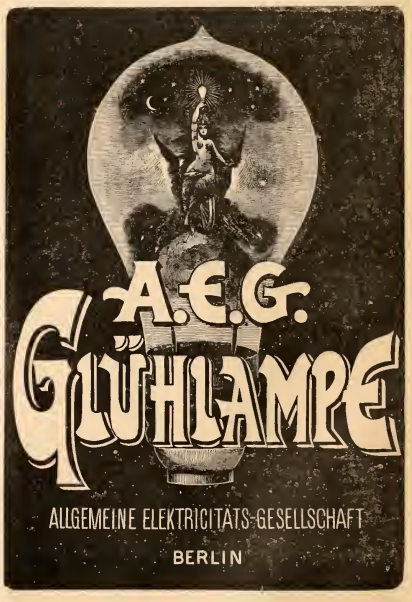
Die Charakteristik der Tonarten.

Historisch, kritisch und statistisch untersucht

vom psycho-physiologischen und musikalischen Standpunkt aus.

Von **Richard Hennig.**

316 Seiten Octav. — **Preis 2.40 Mark.**



Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 13. Januar 1901. | Nr. 2.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die Pädagogik in der Astronomie.

Die gegenwärtige Vertiefung und Verbreiterung der Pädagogik giebt immer reichlichere Gelegenheit, die verschiedenen Gebiete der Wissenschaft auf ihre pädagogische Bedeutung hin anzusehen. Das Thema von der pädagogischen Bedeutung der Astronomie und von dem, was hiernach die Pädagogik in der Astronomie zu thun findet, lag einem Vortrag zu Grunde, den im „Verband für Hochschulpädagogik“ zu Berlin am 15. Dezember 1900 Geheimrath Professor Dr. Wilhelm Förster, Director der Königlichen Sternwarte, hielt.

Die Gegenwart bietet den eigenthümlichen Anblick dar, dass die hohe Entfaltung der Technik, die unserem Verfügen über das Lenken und Umwandeln von Energie entstammt, eine immer schwerere Last für die intellektuelle und sittliche Cultur wird. Gerade jetzt, bei jener enormen Steigerung der naturwissenschaftlich-technischen Cultur, bedürfen wir einer ganz besonderen Behütung vor Schaden. Was es in der Natur Unverstandenes gab, das zeitigte auch sittliche Wirkungen und zwar auch für die Bethätigung in der Gemeinschaft. Was es aber in der technischen Cultur Unverstandenes giebt, dem gegenüber verhält sich das Individuum wesentlich anders, d. i. mit einem gewissen dreisten Selbstgefühl. Dort wurde an göttliche Kräfte gedacht, hier walten Menschenkräfte. Mit den früher von Göttern geschmiedeten Waffen besitzt jetzt jeder Einzelne Götterkräfte, um Thaten zu verrichten, die früherhin frevelhaft erschienen. Je tiefer dies jemand selber erfasst, desto mehr sieht er auch die dabei waltenden Grenzen; je weniger tief es einer versteht, desto weniger sieht er die Grenzen. Jener erkennt immer deutlicher, dass hier das Schaffen doch nicht titanisch ist; die gewöhnlichen „Gebildeten“ hingegen haben eine Zuversicht ohne Sachkenntniss und folglich die Neigung zu einer gewissen Ueberhebung. Gerade in der Technik giebt es auch sehr tüchtige Fachleute ohne Tiefe, die sich erst recht überlegen fühlen. Um so nothwendiger ist es, dass wir uns der Gefahren, die hier stecken, immer mehr bewusst werden.

Wenn der Vorwurf des Halbwissens ausgesprochen wird, so ist bereits mit dem „halb“, wenn es sich auf den Umfang des Wissens beziehen soll, zu viel gesagt, da wir ja bisher Alle nur minimales erkundet haben. Richtig ist dabei hingegen die Behauptung einer Halbheit in unserem Verhalten zu den Dingen und zu den Menschen. Gegenüber dem dünkelhaften Wissen, das seine Grenzen nicht kennt, steht die Goethe'sche Gestalt des Wilhelm Meister, der für sein weites Streben zunächst keine rechte Bethätigung findet und sich dann — in den „Wanderjahren“ — einem älteren Kreis anschliesst, in welchem es eine Begrenzung des titanischen Bestrebens gilt, mit hohem Frohgefühl über das im Begrenzten liegende Bild des Ganzen. Hier ist im richtigen Gefühl der Solidarität und mit der richtigen Vorstellung von der Arbeit der Anderen die Halbheit überwunden. Mangels einer solchen idealeren Entwickelung bleiben viele Gebildete unbefriedigt, indem sie nicht zum Gefühl eines soliden, dem Ganzen dienenden Leistens in einer Gemeinschaft gelangen. Sie suchen dann zum Ersatz oberflächliche Anknüpfungen in Kunst und Wissenschaft, und die Möglichkeit einer idealeren Anschauung verkümmert. Aber auch dem Idealeren von heute droht durch jene Halbheit Gefahr. In viel höherem Maasse als früher besteht jetzt die Gefahr, dass man an einer Stelle eingreift, an der man nicht competent ist. Bei dem Gefühl einer „relativen Competenz“, im Vergleich mit vielen Anderen, liegt hier eine ungeheure Versuchung vor, über das eigene Verständnissgebiet hinauszugehen. Wie gross wird diese Noth gar erst bei völlig Incompetenten!

Ein charakteristisches Beispiel für das Neben- und Gegeneinanderwirken von Natur und technischer Cultur und von Ueberhebung der letzteren giebt das Gebiet unserer Zeiteinrichtungen. In dem an sich berechtigten

Interesse der Eil- und Präcisions-Verkehrs-Einrichtungen steuern wir auf eine Abwendung von der Natur zu. Infolge der Einheitszeit besteht in Deutschland an den Ost- und Westgrenzen ein bereits sehr merklicher Widerstreit gegen die Sonne. Im Westen wird er zur Winterszeit fast unerträglich; hier steigt der Unterschied zwischen dem wahren und dem technischen Mittag bis zu 53 Minuten an, und er verändert sich vom November bis zum Februar zwischen 23 und 53 Minuten. Man wendet ein, es sei zwar früher hinsichtlich der Bedeutung der Sonnenzeiten anders gewesen, jetzt seien wir von der Sonne unabhängiger, mit unseren immer höher entwickelten künstlichen Beleuchtungen etc. Nun, die Bedeutung der Sonne für unser ganzes Culturleben wird immer grösser und grösser werden, und dann wird sich eine universale technische Einheitszeit mit der natürlichen Sonnenzeit jedes Ortes vertragen müssen und auch bei geeigneten Einrichtungen ganz gut vertragen.

Gegen alle übertriebenen Abwendungen der technischen Cultur von der Natur und gegen die Ueberhebungen der Technik über die Natur der Dinge und der Menschen kann die Astronomie wohlthätig wirken. Sie ermöglicht es uns, in der Natur etwas zu erschauen, was kurz als die „Technik in der Natur" zu bezeichnen ist. Sie vergegenwärtigt uns stets und überall das Gesetzmässige in der Natur, aus dem ja unsere Technik (die Zeitmessungen, die Ortsbestimmung u. s. w.), hervorgegangen ist.

In der Astronomie finden wir, von den einfachsten bis zu den feinst zusammengesetzten kosmischen Vorgängen, die grössten Beispiele oder Paradigmen für die Selbstbehauptung, für die Entwickelung, für die Energieverwandlung, u. s. w. Die Analogien gehen von da bis in die feinsten Aetherbewegungen und Molekularvorgänge. Hierin liegt die grosse paradigmatische Bedeutung der Astronomie, als der Lehrerin von der grandioseu Technik in der Natur, aus der alle unsere künstlichen technischen Prozesse quellen.

An die von der Astronomie fundirten Grundvorstellungen von Zeit und Raum schliessen sich — und zwar wiederum mit einer grossen paradigmatischen und pädagogischen Bedeutung — die Erörterungen über die Frage der absoluten und der relativen Bewegung. Sie ist besonders im Uebergang vom geocentrischen zum heliocentrischeu Denken wichtig. Bei ihr finden sich alle Formen von Missverständnissen, für welche die astronomische Erscheinungs- und Gedankenwelt überall die anschaulichsten Lösungen geben kann. Eine absolute Bewegung im strengsten Sinne ist natürlich nur eine Ideal- oder Grenzvorstellung. Wir müssen sozusagen mit relativ absoluten Bewegungen und mit absolut relativen Bewegungen abschliessen. Im ersteren Sinn finden wir z. B., dass ja auch die Gesammtbewegung unseres Planetensystems nach dem Sternbild des Hercules zu nicht absolut, sondern nur relativ absolut ist, u. s. w., da wir nirgends einen absolut festen Punkt und absolut feste Richtungen bekommen. Im letzteren Sinn, dem des „absolut Relativen", müssen wir erkennen, dass sich aus dem Einfachsten an relativer Bewegung, nämlich den Zweikörpersystemen, das Systematische von ganzen Bewegungscomplexen und aus diesem Vorbild hinwieder unsere ganze Beherrschung der Bewegungen entwickelt.

So besitzt die Astronomie eine ausserordentliche Bedeutung für die Pädagogik und für die gesammte sittliche Cultur. Voll verwerthet wird aber diese Bedeutung nur durch die sorgfältigste Pflege der Pädagogik in der Astronomie selber. Hier sind die verschiedensten Stufen zu beachten. Zunächst gilt es auf dem Hintergrund jener Bedeutung heranzuziehen zu astronomischer Beobachtung und Anschauung, sodann zu astronomischem Wissen. Die unteren Schulen leisten darin heute bereits besseres, als vordem die höheren Schulen leisteten. Allein auch da kann noch ausserordentlich viel geschehen. Die Beschäftigung der Schulen mit der Astronomie hat auch noch ihre besondere Bedeutung. In der „Richtung nach oben" wurde schon immer das Ideale gesucht. Dort oben „zählte Gott"; dort oben war das primum mobile; dort oben war die Freiheit und die Gesetzmässigkeit, und dort oben waltet eine Stille und Unwandelbarkeit, in der etwas unaussprechlich Reizvolles liegt. Für die Schule ist nichts Schöneres denkbar, als die Schüler mit sinnigen Deutungen hinauszuführen in die freie Natur. . . . Keineswegs aber sollen sie schon in den Anfängen sofort zur copernikanischen Lehre geleitet werden. Dem kindlichen Gemüth ist die urzeitliche Auffassung verwandter als die neuzeitliche; also wird man zunächst bei den Phänomenen stehen bleiben, ohne sofort an die Probleme der Mechanik zu gehen. Das oft unglaubliche Unwissen hingegen über die astronomischen Dinge selbst bei ziemlich Gebildeten im städtischen Leben, weit unter dem Wissen der Urvölker, ist ebenfalls ein Stück jenes gefährlichen Zustandes unserer modernen technischen Cultur, der oben einleitungsweise besprochen wurde. Also möge man die Kinder von früh an hinausführen zum Anschauen, auch zum Aufnehmen der Mythologie der Sternbilder, u. dgl. m. Wir besitzen in Deutschland eine Gesellschaft, die sich gerade nach dem Pädagogischen in der Astronomie bemüht: die „Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik", mit bereits 300 Mitgliedern. Ihre Hauptaufgabe ist die Heranziehung der Schulen und der Lehrer zu einfachen astronomischen Beobachtungen, sowie die Darbietung von Beobachtungs- und Lehrmitteln. Die Schüler werden angeleitet zu einfachen Beobachtungen, z. B. zu solchen der Sternschnuppen in den Augusttagen. Schon wurden in einer Anzahl Schulen Beobachtergruppen gebildet und Himmelskarten dafür geliefert. Photographische Aufnahmen der kreisförmigen Bahnen in der täglichen Bewegung der Circumpolarsterne u. s. w. sind auch sehr instruktiv. Auch einfachste Instrumente sind schon im frühesten Alter zu verwenden. Auf einem Tafel-Globus, durchzogen von Kreisen, lassen sich kleine Zeichnungen anfertigen. U. dgl. m. In dem Ausführen derartiger Aufgaben ist ebenfalls zunächst an die den Alten geläufigen astronomischen Elemente anzuknüpfen. Director Koppe in Berlin nahm für die Schüler die Beobachtungen der Länge und der Bewegung von Schattenwerfungen wieder auf, wie sie schon in ältesten Zeiten angestellt wurden; solche einfache Apparate ermöglichen eine reizvolle Ausnutzung für Zeit- und Ortsbestimmungen. Auch die Construction des einfachsten Fernrohres ohne Gläser (Projection des Sonnenbildes durch eine kleine Oeffnung im dunkeln Raum auf eine Wand) gehört hierher; dabei sind die Objectiv- und die Ocularvergrösserungen bequem zu erläutern, u. s. w. Wird man graphischer Lösung der Aufgaben überdrüssig, so kommen die mathematischen Tafeln daran, die dann begrüsst werden, weil sie noch genaueres bequemer darbieten. — So wird die Schule in der Beobachtung und in deren Verwerthung das ihrige thun können, besonders zur Erzeugung der Freude am Makrokosmischen auf Grund der Verwerthung des Mikrokosmischen. Es liegt darin ein ausserordentlicher Reiz.

Was nun die Hochschulpädagogik in der Astronomie betrifft, so ist sofort ins Auge zu fassen, dass nicht bloss Astronomen, sondern auch Lehrer, einschliesslich der Hochschullehrer, herangebildet werden sollen. Der Dozent muss die Vorgänge dieses ganzen Gebietes in die richtigen Formen kleiden, sie zum vollen Bewusstsein, zur vollen

Beherrschung in den Köpfen der künftigen Lehrer bringen. Insbesondere ist — was überhaupt noch viel mehr als bisher in der Hochschulpädagogik gefördert werden sollte, — die Geschichte und die Theorie der Erkenntniss des betreffenden Gebietes, also hier der astronomischen und überhaupt der naturwissenschaftlichen Erkenntniss, zu pflegen, und zwar müsste sie ein Hauptcolleg bilden. Die Geschichte und die Theorie des Erkennens überhaupt lassen sich besonders in der so schön „paradigmatischen" Geschichte der Astronomie verfolgen. In dieser kommt auch die speculative Philosophie zur Geltnng. Der copernikanische Gedanke steht ganz auf den Schultern der Speculation. Schon des Ptolemaeus Ausführungen sind hier entzückend, durch ihre Paradigmen für Schlussfehler, aber auch durch ihre Musterbilder der geschichtlichen, theoretischen, methodischen Entwickelung.

Ein sehr grosses Gebiet für die Hochschulpädagogik in der Astronomie ergiebt sich auch durch die Kritik der astronomischen Maassbestimmungen, durch die Fehlertheorie, durch die Kritik des Individuums in seinem Wahrnehmen, Deduciren, Indueiren u. s. w., anschliessend an die Theorie der Instrumente. Ausserhalb der Astronomie und der Geodäsie hat sich die Fehlertheorie leider noch wenig Boden erobert. Aber auch im Unterricht der Astronomie selbst ist für alle diese Dinge noch nicht genug geschehen; selbst die Terminologie der Stufen ihres Unterrichts ist eben noch in Entwickelung begriffen. Erreichbar ist hier besonders eine relative Einfachheit. Die in chemischen und sonstigen Laboratorien erreichte Technik hat ohne sehr eingehende Führung etwas Bedrängendes. Erdrückendes. Dagegen kommt die Einfachheit der Aufgaben und ihre stufenmässige Entwickelung in der Astronomie dem Pädagogen zu Hilfe. Wir verfügen in der Astronomie über methodische Uebungen, von den einfachsten Problemen an bis zu den feinsten. Nur der erkenntnisstheoretische Unterricht ist noch meistens unzureichend. Allerdings fragt es sich, wie dabei die betreffenden Lehrer der Astronomie und der Philosophie zusammenzubringen sind. Gerade dies wird eine wichtige Aufgabe sein. Es handelt sich darum, all dies den künftigen mathematisch - naturwissenschaftlichen Lehrern in ihre Studienpläne hineinzubringen. Früher war „sphärische Astronomie" Prüfungsgegenstand und Pflichtcolleg; etwas Gutes hatte dieser Zwang immerhin, doch enthält er schliesslich nur eine illusorische Lösung. In den 70er Jahren war das Pflichtcolleg verschwunden. Durch die Blüthe der mathematischen Studien in Berlin bis etwa 1880 kamen viele auch zur sphärischen Astronomie. Verschärfungen der bezüglichen Anforderungen im Examen des Lehramts-Kandidaten sind auch nicht das Richtige. Die Examina sind unvollkommene, zwangvoll plumpe und unwahre Einrichtungen. Vielleicht sollten den Kandidaten nur völlig freie Vorträge mit Entwerfung und Schilderung von Uebungen auf astronomischen Gebieten auferlegt werden, nicht um sein Wisssen, sondern sein Denken zu erproben.

Man wird vielleicht sagen: jeder lobt seine Waare, und so will auch der Astronom particularistisch für das astronomische Studium eintreten. Indessen zeigte es sich zur Freude des Vortragenden öfter, dass man auch von nichtastronomischer Seite her, begeistert durch Consequenz des Denkens, gleichen Ansichten und Bestrebungen huldigte.

In der diesem Vortrag folgenden Besprechung wurde zunächst der Forderung des Beobachtens und Anschauens zugestimmt, jedoch erwidert, dass an unseren höheren Schulen die Zeit dazu fehle, und dass hier nur bei grosser Intensität des Lehrens etwas zu erreichen sei; die Lehrer seien eben bereits zu sehr überlastet. Hingegen sei derartiges für die Hochschulpädagogik ebenfalls wünschenswerth und auch durchführbar; doch solle mehr in den Vorlesungen das philosophische Interesse angeregt werden, wofür die Docenten der einzelnen Fächer einzutreten hätten. Ueber die Bedeutung der Astronomie für die Erziehung seien wir einig; doch biete die Astronomie nur ein geringes Gegengewicht gegen das Verstandesmässige in der Technik und eher ein Seitenstück dazu dar; ohne es zu wissen arbeite sie an einer Verstandesmässigkeit mit. Besonders hoch sei an ihr zu schätzen, dass sie mehr als andere reale Wissenschaften den rein wissenschaftlichen Sinn fördert, da ihre Probleme uns so ferne liegen, und da nirgends so sehr wie bei ihr an dem Werden der Erkenntniss theilzunehmen ist. Jene andere Forderung hingegen greife über ihre Leistungsfähigkeit hinaus. — Auch von einer der Astronomie ferner stehenden Seite wurde sie seit jeher besonders als Beispiel dafür betrachtet, dass der Mensch in Folge seines θαυμάζειν nach Dingen forscht, die ihm zunächst nur als Erkenntnissobject, nicht zum Nutzen da sind. Freilich sei längst auch ihr Nutzen gegeben; allein das hier Gemeinte sei doch etwas Anderes. Keine Wissenschaft betreffe diese Eigenschaft des Menschen, nämlich den reinen Erkenntnisstrieb, so sehr wie eben die Astronomie. Damit, sowie mit dem vorigen, erklärte sich der Vortragende völlig einverstanden. — Auch die Frage nach der absoluten und der relativen Bewegung wurde weiter erörtert. Für die Schule sei sie schwierig und sei es fraglich, ob man überhaupt daran rühren solle; viele halten die Frage für gleichgültig, aber andererseits kämen gerade darüber so viele verwirrende Ansichten zu Tage, zumal von Volksschullehrern. Auf der Hochschule sei die Geschichte der Wissenschaften auch in Verbindung mit der Geschichte der Philosophie zu lehren, womöglich auf Grund eines Instituts für Geschichte (und eventuell Theorie) der Wissenschaften, das ausgestattet wäre mit historischen Instrumenten, mit wissenschaftsgeschichtlichen Landkarten und dergleichen mehr. Es wurde dies sogar in dem Sinn gebilligt, dass damit erst die Nutzbarmachung des vom Vortragenden Angeregten beginne. Ausserdem wurde gefordert, dass wir uns beim höheren Unterricht in die Seele unserer Schüler versetzen; bei Primanern bestehe ein grosses Interesse, astronomisch belehrt zu werden. Dabei tauchte eine Erinnerung auf an Hermann Grassmann, der zwar eigentlich ein unentwickelter Pädagoge gewesen sei, aber doch gewaltig eingewirkt habe, indem er so in seiner Sache lebte, dass er mit seinem rein wissenschaftlichen Interesse alle Schüler mit Hochachtung für Mathematik und Naturwissenschaften erfüllte, und dass sich bei ihnen noch eigens der Wunsch nach Astronomie erhob. Anschliessend daran wurde die Beobachtung vorgebracht, dass mit dem abstracteren Denken in den reiferen Pubertätsjahren (circa 17 Jahre) das speculative Interesse beginne und die Astronomie begünstige. Doch sei hier vor einem Zuviel zu warnen. Dagegen könne im akademischen Unterricht die Verbindung von Philosophie und Astronomie nicht hoch genug geschätzt werden. Dies gelte besonders von den Gedanken an die kosmischen Verhältnisse. Ausserdem solle sich die Astronomie sogar auch mit den letzten ethischen Fragen, selbst mit der Religion, verbünden, im Sinn des Problems von der „Teleologia rationis humanae." Der Islam sei zu erklären aus dem Wüstenleben mit seinem grossartigen Anblick des Himmels (und, wie hinzugefügt wurde, analog der moderne Atheismus auch aus der Verschlossenheit des Himmels im städtischen Leben). Das religiöse Interesse sei mit dem philosophischen eng verbunden, und der Theologe habe an der Astronomie einen wesentlichen Verbündeten; wo-

von freilich das Verhältniss zwischen Religion und Moral unterschieden werden müsse. Eine Vereinfachung der Aufgaben sei vielleicht dadurch möglich, dass auch philosophische Vertreter anderer Facultäten sich an den philosophischen Vorlesungen betheiligten. So werde Religionsphilosophie am besten an der philosophischen Facultät gelehrt, wofern sie nicht „vom christlichen Standpunkt aus“ behandelt werde, da dies keine Philosophie mehr ist. In dieser Weise sollten es nun auch die Astronomen und alle Uebrigen machen. Dadurch könnte die Geschichte der Wissenschaften in einem die Geschichte der Philosophie ergänzenden Cyclus vollzählig vertreten sein. — Das Schlusswort des Vortragenden beschränkte sich darauf, auch eine gegenseitige Unterweisung der Schüler und der Studirenden in Beobachtergruppen zuempfehlen.

Dr. Hans Schmidkunz, Berlin—Halensee.

Bericht über die im Anschluss an den VIII. internationalen Geologen-Congress zu Paris nach den Kohlenrevieren von Commentry und Decazeville stattgehabten Excursionen.

Von Dr. Söhle.

Nach den in Paris abgehaltenen Congresssitzungen, während welcher Zeit öfters Ausflüge in die Umgegend von Paris zur Inaugenscheinnahme der aus der geologischen Litteratur sehr bekannten tertiären Bildungen unternommen waren, war unter vielen anderen Touren, die zur Besichtigung der Kohlenablagerungen von Commentry und Decazeville, beide in Mittel-Frankreich gelegen, unter der Führung des Herrn Fayol, Generaldirectors der compagnie générale de Commentry et Fouchambault, in Aussicht genommen, und der Tag der Abreise auf den 29. August festgesetzt.

Da die geplante Excursion zu den excursions générales, an denen unbegrenzt viele Mitglieder theilnehmen konnten, gehörte, so war bei dem allgemeinen, speciell aber praktischen Interesse, welches die mittelfranzösischen Kohlenlager haben mussten, auf eine grosse Anzahl Theilnehmer zu rechnen; es waren denn auch über 30 Herren, darunter fünf Deutsche, viele Belgier, zwei Amerikaner und ein Engländer eingeschrieben, die am 29. August, kurz vor 9 Uhr Vormittags, mittelst Express via Étampes und Vierzon abdampften. Das platte Land südlich von Paris und nördlich der Loire wurde wie im Fluge passirt, Orléans wurde ein wenig westlich gelassen und grüsste mit seiner Cathedrale zu uns herüber, und nach Verlauf von zwei Stunden befanden wir uns südlich der Loire im Département Loire et Cher, rings umgeben von einer mehr südlichen Flora, wobei der Weinstock eine nicht geringe Rolle spielte.

Von Vierzon gelangten wir an den Cher, einen Nebenfluss der Loire, welchen wir daselbst überschritten, um über Châteauronx a l'Indre, gleichfalls einem Zufluss der Loire, letzteren (Indre) aufwärts, am Abend desselben Tages nach Montluçon zu gelangen, von wo nur noch 4 km bis zu unserem ersten Reiseziele sind.

Aus der flachen Niederung der Loire-Gegend, flacher selbst noch als das Terrain, welches wir zwischen Paris und der Loire durchfahren hatten, traten wir vor Montluçon a. Cher im Dép. Allier in ein gebirgiges Hügelland, gleichsam die nördlichen Ausläufer des französischen Centralplateaus, welch letzteres durch seine „Puy“ und deren grossartige Ausbildung bekannt genug geworden ist.

Erst mit Montlouçon beginnt das eigentliche Kohlenrevier, welches sich südöstlich bis nach Commentry erstreckt und hierselbst industriell in Angriff genommen ist; das beweisen die vielen Kohlenminen, welche an den verschiedenen Punkten das Bassin von Commentry besetzen und erkennen lassen, dass, wie es schon ein Blick von dem Directionsgebäude genannter Gesellschaft zu Commentry lehrt, wir es mit einem ausgesprochenen Becken mit der Kohlenablagerung im Innern und den weit älteren Schichten krystallinischen Gesteinen im Umkreise zu thun haben.

Nach einem herzlichen Empfange durch Herrn Fayol und sein Beamtenpersonal auf dem Bahnhofe zu Commentry fuhren wir — nur ein Theil der Reisegesellschaft war hier anwesend, der grössere Theil kam ein wenig später — nach dem nicht weit entfernten Hôtel des géologues, wo wir eine treffliche Unterkunft fanden. Der Ort zählt 12 000 Einwohner und wird gänzlich durch die Kohlenindustrie beherrscht; von Wald ist in Folge dessen nicht viel zu sehen, einzig und allein der parkähnliche Garten des Herrn Fayol, welcher uns mit seiner liebenswürdigen Frl. Tochter den nächsten Tag aufs gastlichste in seiner mitten im Grün liegenden Villa bewirthete, macht hiervon eine Ausnahme. Inzwischen hatte sich auch der Rest der Herren, welche an der Excursion theilnehmen wollten, eingefunden, und die Besichtigung des geologisch Interessanten im Becken von Commentry konnte am nächsten Tage beginnen, nachdem Herr Fayol zuvor durch einen sehr instructiven Vortrag an der Hand von Karten, Profilen und Versteinerungen das Wissenswerthe hervorgehoben hatte.

Die das Bassin von Commentry aufbauenden Gesteine sind Schichten, welche zum grössten Theil dem paläozoischen System und zwar dem Carbonsystem angehören; es sind Sand-, Schiefer- und Mergelschichten, welche den rein kohligen Partieen, auf denen der Bergbau umgeht, zwischengelagert sind. Dazu treten Breccien verschiedener sogenannter Eruptivmassen, die bei dem eckigen Habitus ihrer Bestandtheile auf einen nicht weiten Transport durch das Wasser schliessen lassen. Interessant ist die Gegend von Commentry dadurch, dass zahlreiche Versteinerungen in trefflicher Erhaltung, thierischen sowie pflanzlichen Ursprunges, darunter Käfer, Libellen, amphibienartige Thiere und Fische einerseits, andererseits Calamodendron-, Psaronien- und Laubblatt-Filices-Reste gefunden sind, wobei die Stämme bald senkrecht aufrecht stehend, bald liegend angetroffen werden. Auf Grund selbst der senkrechten Stellung der Pflanzenreste — vor allem der Stammtheile von Calamiten — gegenüber der schrägen Neigung der sie begleitenden Gesteinsschichten — hat Fayol die Allochthonie der Kohlenflötze des Bassins von Commentry, d. i. die Bildung der Kohle aus zusammengeschwemmten pflanzlichen Theilen in einem Delta, aufrecht erhalten, während Grand 'Eury, Professor an der école supérieure des mines zu St. Etienne, für alle Vorkommnisse bei Commentry, die in engster Beziehung zur Bildung der dortigen Steinkohle stehen, die Autochthonie angenommen wissen

will, wenigstens für die aufrechten Stämme in den Mitteln zwischen den Kohlenflötzen.

Es ist wohl kein Zweifel, dass die gute Erhaltung der Thierleichen und der eckige Habitus der die obigen Breccien zusammensetzenden Eruptivgesteine, als da sind Granulite und Mikrogranite, auf keinen weiten Transport hinweist, ein Umstand, der dadurch fast zur Gewissheit wird, als Granulite etc. noch heutzutage in nicht allzugrosser Entfernung von Commentry Felsen aufbauen; die in den Mitteln zwischen den Kohlenflötzen, also den Sanden und Schieferthonen senkrecht dastehenden Pflanzenstämme deuten auf die Verschüttung und das Begrabensein an Ort und Stelle hin und die schräg geneigten bis liegenden beweisen bei der gleichen Annahme, dass sie dem Andrange der sie umgebenden und begrabenden Gesteinsschichten nicht widerstehen konnten und aus ihrer ursprünglich senkrechten Stellung in die schief geneigte gebracht sind.

Die Gewinnung der dortigen Steinkohle geht auf über 100 Jahre zurück, und der Abbau, welcher bis vor kurzem reiner Tagebau war — die Kohle wurde ohne Anlage von Stollen und Schächten vom Tage aus abgebaut —, ist allmählich in einen solchen mit Stollenbetrieb übergegangen, wobei sich schon heute voraussagen lässt, dass es mit der dortigen Industrie in wenigen Jahren vorbei sein wird, da die Schätzung auf die Gewinnung der Kohle nicht über diesen Zeitraum hinausreicht. Die Mächtigkeit der Flötze beträgt bis zu 40 Meter, durchschnittlich aber nur bis zu 8 und 9 Meter, die zwischengelagerten Schieferschichten nicht eingerechnet; die Kohle ist sehr bituminös, backt ausgezeichnet und enthält mässig viel Schwefelkies, welch letzterer, wenn in grosser Menge vorhanden, von grossem Nachtheile ist; schlagende Wetter sind sehr selten, um so häufiger ist der Grubenbrand, welcher durch die Entzündung der in der Kohle eingeschlossenen Gase beim Hinzutreten „sauerstoffreicher“ hochtemperirter Luft äusserst leicht entstehen kann und dann von den übelsten Folgen begleitet ist, da sowohl die Abgrenzung des vom Brande ergriffenen Gebietes schwierig, ja zum Theil unmöglich ist, wie weiter unten bei Besprechung des Decazeviller Kohlenrevieres gezeigt werden soll, als auch die Gefahr für Menschenleben in Folge der starken Entwickelung und Bildung von unathembaren Gasen sehr gross ist.

Wir fuhren, nachdem sich inzwischen in Commentry eine grössere Gesellschaft, deren Zahl sich beiläufig auf 27 belief, zusammengefunden hatte, am Abend des 30. August von dort nach Montluçon zurück, wo wir im Hôtel de France, das mitten in der Stadt gelegen ist, die Nacht zubrachten.

Ist Commentry ein Ort, dem, wie ich schon oben bemerkt habe, an Strassen und Häusern die Kohlenindustrie angesehen wird, so macht Montluçon demgegenüber einen sehr reinlichen und einladenden Eindruck, da besagte Industrie hier gänzlich fehlt; am Cher gelegen wird diese 32 000 Einwohner zählende Stadt durch denselben in zwei Stadttheile, von denen der eine Glasbläsereien und Eisenhütten umfasst, also die eigentliche Industriestadt ist, während der andere die sogenannte Stadt ist, getheilt. Letztere ist wiederum zweigetheilt, in eine obere Stadt mit Kirchen und Schloss und in eine untere. Rings von Höhen umgeben macht der Ort auf den Fremden einen einladenden Eindruck, was durch die vom Bahnhof in die Stadt hineinführende Platanenallee, den grossen Boulevard vor dem Palais de Justice und dem Hôtel de Ville sowie durch die Geschäftigkeit in der Hauptstrasse selbst, in welcher obiges Hôtel auch liegt, nur erhöht wird.

Die Strecke bis Eygurande, südwestlich und nicht fern des Puy de Dôme, bietet wenig Anziehendes. Wir durchfuhren ein Gneiss-Glimmerschieferterrain, wobei wenig gewelltes Land mit tief eingeschnittenen Thälern, in deren Tiefe Bäche dahinrauschen und an deren Ufern die einzelnen Häuser zerstreut herumliegen, wechselt. Zudem fuhr der Zug mit einer sehr geringen Geschwindigkeit, was nicht zu verwundern ist, da die Hauptstrecke von uns schon bei Montluçon verlassen war, und ausserdem die vielen Curven der Bahnstrecke eine schnelle Fahrt unrathsam machen. Mit Eygurande ändert sich das Bild: das Centralplateau mit seinen genugsam bekannten Bergen, dem Puy de Dôme, dem Mt. Dore und dem Puy Mary als Hauptbergen rückt uns bedeutend näher, wir haben sie bis Aurillac beständig zu unserer Linken; das sind Berge bis zu Höhen von 1900 Metern, die z. Th. aus Basalt, z. Th. aus Trachyt bestehen, steil aufragende Massen mit einem breiten Plateau auf der Höhe, sofern sie dem Basalte angehören, dessen säulenförmige Ausbildung weithin sichtbar ist, spitzig und schroff dagegen gegen Himmel ragend, wenn ihre Masse Trachyt ist. Vergessen werden wir nicht den Anblick, welcher sich uns von Eygurande auf den Puy de Dôme bot; schroff hob er sich am Horizonte mit seiner weit in die Höhe strebenden Spitze von dem vorliegenden hügeligen Terrain ab.

Hinter Eygurande wird die Wasserscheide zwischen Loire und Garonne überschritten, wir verlassen das Dép. Corrèze und treten in das des Lot ein, welches seinerseits bei Capdenac mit dem des Cantal vertauscht wird.

Noch eine kurze Fahrt und wir sind in Viviez (Dép. Aveyron), das, wiewohl klein, doch durch seine der Compagnie „Vicille Montagne“ zugehörige Zinkhütte in Fachkreisen bekannt geworden ist.

Von dort sind es noch 4 km bis Decazeville; das Thal, welches von Viviez nach Decazeville hinaufführt, verengt sich im Anfang, die Gneiss- und Glimmerschieferpartieen treten bis an die Strasse und die Bahn, welche viele Biegungen zu machen hat, heran und geben erst kurz vor Decazeville einem weiten Becken Raum. Am Abend des 31. August ward Decazeville erreicht, wo wir vom Directionspersonal der Gesellschaft, welcher Herr Fayol als Generaldirector angehört, aufs freundlichste empfangen und gemäss den inzwischen getroffenen Vorkehrungen in drei verschiedenen Hôtels aufs schnellste untergebracht wurden.

Noch mehr als Commentry macht Decazeville den Eindruck einer „Kohlenminen-Stadt“; schmutzig, ja über die Maassen schmutzig ist die Stadt; hat es doch den Anschein, als ob bei einer Einwohnerzahl von 10 000 Seelen die Strassen nie gekehrt und die Häuser nie gereinigt würden, die Beleuchtung ist dabei äusserst mangelhaft, da nur dann und wann Gaslaternen an den Wohnungen gefunden werden. So machte denn auch das Hôtel, in welchem wir logiren sollten, von aussen einen sehr wenig einladenden Eindruck, das Haus war seit langem nicht geputzt, die Diele nicht gekehrt, die Tische vor dem Gasthofe nicht gereinigt, und der Herr Besitzer selbst, der, wie sich später herausstellte, zugleich Koch war, und die Oberaufsicht in der Küche führte, nichts weniger als zum Empfang von Gästen geeignet gekleidet. Unsere Verwunderung resp. Entrüstung steigerte sich noch, als ich und Professor Potonié ein Zimmer nach hinten angewiesen bekamen, das nicht im geringsten in Ordnung war. Der Herr Wirth war aber die Liebenswürdigkeit und Aufmerksamkeit selbst und rettete nicht nur dadurch, sondern auch durch seine tadellose Kochkunst, die uns wirklich grossartige culinarische Genüsse bereitete, sein bisheriges Renommée.

Sobald man den Ort Decazeville betreten hat, fällt einem der merkwürdige, durch den „Grubenbrand“ hervorgerufene Geruch, welcher sich weithin verbreitet, auf; brennt es dort doch schon seit einer Reihe von Jahren, wobei das Brandfeld beständig an Ausdehnung nach der Tiefe zu wie der Länge nach zunimmt, ohne dass man bisher des Brandes durch Abdämmen mittelst Betonarbeit Herr geworden wäre. Welch ein Schade und Verlust für die Gesellschaft! Schon heutzutage hat der Grubenbrand grosse Theile der 30 den Tagebau bildenden Etagen ergriffen und hat dort, wo er die Kohlen- und die diese durchsetzenden Schieferschichten ergriffen hat, diese in ein taubes, durch Eisenoxyd roth gefärbtes, zum Theil bei Anwesenheit von Schwefel gelb gefärbtes Gemenge verwandelt. Da die Gewinnung der Kohle mittelst „Tagebau“ geschieht, so sind auch diese durch den Brand ergriffenen Theile mit fortzuräumen, was allerdings bei der Schwierigkeit dem beizukommen nicht zu den Annehmlichkeiten des Bergbaues gehört. Die grösste Mächtigkeit der reinen, nicht durch zwischengelagerte Schieferschichten verunreinigten Kohle beträgt 30 Meter; die bessere Sorte derselben wird direkt zur Coaksgewinnung, zu welchem Zwecke in nächster Nähe des Hauptbetriebes Coakereien angelegt sind, verwandt, während die schlechtere in die benachbarten Eisenessen wandert.

Diese letztgenannten Essen, welche gleichfalls genannter Gesellschaft angehören, beziehen ihre Eisen- und in Verbindung damit auch ihre Manganerze von St. Cyprien, einem Orte, der etwa zwei Wegstunden von Decazeville entfernt ist, wo in einer genanntem Orte benachbarten Grube, die auf der Höhe eines Plateau gelegen ist und von wo aus man einen herrlichen Blick auf das gesammte Dép. Aveyron mit der Stadt Rodez im Süden geniesst, das zur Verhüttung gewünschte Material in quarzführenden Glimmerschiefern gewonnen wird.

Die Fahrt von Decazeville nach St. Cyprien mittelst Wagen war sehr lohnend, bald hinter Decazeville verliessen wir das Industriegebiet, welches nebenbei bemerkt eine Länge von 20 und eine Breite von 3 km hat, und gelangten bei annähernd südöstlicher Richtung zunächst nach dem Dorfe Firmy, welches seine Kohlenindustrie gehabt hat, da der weitere Abbau auf dieses Mineral wegen der Gefahr, die Kirche und Häusern des Ortes drohte, behördlich untersagt wurde. Heutzutage finden sich an Stelle der beiden früheren Gruben zwei zum Baden von der Bevölkerung benutzte Teiche, die durch die verschiedene Farbe ihres Wassers sofort auffallen, da der eine grünlich-blau-, der andere schmutzig-gelbgefärbtes Wasser führt, ein Umstand, der natürlich anfs engste mit den durch den Wassertransport in die beiden Seen geführten Mineralbeimengungen zusammenhängt.

Auf einer breiten, von Ebereschen, Birn-, Apfel- und Pflaumenbäumen besetzten Communalstrasse, die wie die meisten ihrer Art in Frankreich ausgezeichnet in Stand gehalten werden, führten uns die Wagen berganf bergab, bei welcher Gelegenheit auch tief eingeschnittene Schluchten und überhängende, mit verschiedenartigem Grün geschmückte Felsen nicht fehlten, nach St. Cyprien, das mitten in einem Obstgarten gelegen ist, wo aber wegen der Reichhaltigkeit und geradezu verblüffenden Ergiebigkeit der dortigen Obstbäume wie in so vielen anderen Gegenden Südfrankreichs die Früchte kaum mehr gesammelt wurden, sondern durch ihr Uebergewicht die Zweige der Bäume womöglich zum Bersten und Brechen bringen und dann selbst verderben; ist doch das Sammeln der Früchte oft der Mühe gar nicht werth, eine Anschauung, der wir dort öfter begegnet sind. Im Grossen und Ganzen ist aber in diesen Länderstrecken schon der südliche Klimaeinfluss stark zu bemerken, wenn man bedenkt, wie neben dem allgewöhnlichen, uns wohlbekannten Obste Melonen, Tomaten und Artischocken in reichlicher Menge gedeihen, und die essbare Kastanie geradezu unsere deutsche Kartoffel verdrängt und dieser selbst nicht gleich geachtet, sondern gar zu häufig nur als Viehfutter passend gefunden wird. Eine Bestätigung dieser Art, ja die allerkräftigste, sollten wir wenige Tage später nach Abschluss der Excursionen ins Gebiet von Commentry und Decazeville erhalten, als wir durch das Dép. Cantal nach St. Étienne zu fuhren.

Lübeckische Trichopteren und die Gehäuse ihrer Larven und Puppen (mit 6 Tafeln) beschreibt Dr. R. Struck. (Das Museum zu Lübeck. Festschrift zur Erinnerung an das 100jährige Bestehen der Sammlungen der Gesellsch. z. Beförderung gemeinnütziger Thätigkeit. 1800—1900. Lübeck 1900.) Die Larven der zu den echten Neuropteren gehörenden Trichopteren (Haar- oder Pelzflügler) leben im Wasser und sind zum grössten Theil dadurch von besonderem Interesse, dass sie sich zu ihrem Schutze mannigfach gestaltete Röhren oder Köcher aus den verschiedensten Materialien anfertigen, welche sie bis zur Verpuppung mit sich herumtragen, wie die Schnecken ihre Gehänse, und in denen nach einigen Umgestaltungen auch die Verpuppung vor sich geht. Am bekanntesten unter ihnen sind die Köcherfliegen (Phryganeiden), welche zwar über alle Erdtheile verbreitet sind, am häufigsten jedoch in den gemässigten Zonen vorkommen und ihren Namen geradezu den Köchern der Larven verdanken.

Nach M. Rostock (Die Netzflügler Deutschlands) kommen in Deutschland 210 Trichopteren-Arten vor, während aus der Schweiz 225 und aus Frankreich 201 Arten bekannt sind; dagegen kennt man aus England nur 148, aus Skandinavien 166, aus Holland 110 und aus Ostpreussen 70 Arten. Im Allgemeinen nimmt die Artenzahl nach dem Norden hin ab, und eine ganze Anzahl der Trichopteren sind ausgeprägte Gebirgsthiere; trotzdem ist es dem Verf. gelungen, in 3—4 Jahren auf verhältnissmässig beschränktem Gebiete 55 Arten festzustellen.

Die Larven der Trichopteren aus den Familien der Phryganeidae, Limnophilidae, Sericostomatidae und Leptoceridae bauen cylindrische Gehänse nach ganz bestimmten Bauplänen, deren Feststellung dem Geh. Medicinal-Rath Dr. O. Hofmann und Dr. R. Struck zu danken ist und deren 9 unterschieden werden:

1. gerade oder gebogene, cylindrische, bisweilen von oben nach unten leicht zusammengedrückte Röhren aus Sandkörnchen oder Steinchen, zum Theil mit Belastungstheilen vegetabilischen oder mineralischen Ursprungs an den Seiten, zum Theil aber auch an den Seiten oder am Oberrande der vorderen Oeffnung durch Anfügung von Sandkörnchen verbreitert, sodass ein flaches, schildförmiges Gehäuse entsteht, zum Theil endlich in Röhren aus Conchylien bestehend;

2. gerade oder gebogene, der Länge nach mit vegetabilischen Stoffen belegte Röhren;

3. der Quere nach mit vegetabilischen Stoffen belegte Röhren;

4. mit senkrecht zur Längsachse angeordneten Blattstückchen belegte Röhren;

5. im Querschnitt viereckige Röhren, der Quere nach mit vegetabilischen Stoffen belegt;

6. im Querschnitt dreieckige Röhren, der Quere nach mit vegetabilischen Stoffen belegt;

7. Röhren, welche mit vegetabilischen Stoffen von nahezu gleicher Form und Grösse belegt sind, die in Gestalt einer von dem hinteren zum vorderen Ende sich windenden Spirale angeordnet sind;

8. aus dem Spinnstoffe der Serikterien hergestellte Röhren;

9. aus Sandkörnchen hergestellte, schneckenhausförmig aufgerollte Röhren.

Die grössere Mehrzahl aller Larven der genannten Familien benutzt Baustil 1; eine Reihe von Limnophiliden-Larven begnügt sich aber nicht mit einem nach einem bestimmten einzelnen Bauplan construirten Köcher, sondern bewohnt gleichzeitig noch andere, nach verschiedenen Bautypen hergestellte Gehäuse.

Die Mitglieder der Familien der Rhyacophiliden und der Hydropsychiden verfertigen keine eigentlichen Gehäuse, sondern nur locker aus allerlei pflanzlichen oder mineralischen Stoffen belegte Gänge aus Gespinnststoffen, oder auch sie leben frei auf und zwischen Wasserpflanzen und Steinen; sobald sie aber zur Verpuppung schreiten, stellen auch diese Larven sich feste Gehäuse aus Steinen oder Pflanzentheilen her.

Mehrere Arten der Rhyacophiliden-Larven bauen transportable Gehäuse aus Sandkörnchen von halbkugeliger oder ellipsoider Gestalt, deren untere flache Seite vorn und hinten eine kleine, rundliche Oeffnung hat.

Die Puppenruhe der Trichopterenpuppen dauert 2 bis 3 Wochen, scheint sich aber auch nach der Temperatur des Wassers zu richten, insofern Wärme die Reife derselben beschleunigt, Kälte sie verzögert. Dadurch, dass Struck die Wassertemperatur künstlich herabsetzte, gelang es ihm wiederholt, die Puppenruhe bis auf 5 bis 6 Wochen auszudehnen. Die Puppe verlässt bereits im letzten Puppenstadium als sogenannte Sub-Imago das Gehäuse, indem sie an der dem Kopfe zugewandten Oeffnung den Verschluss mittels ihrer eigenartig construirten Mandibeln öffnet. Ihre Beine sind mit Schwimmhaaren versehen, und schwimmend begiebt sie sich entweder an im Wasser befindliche Pflanzen, um an diesen in die Luft zu klettern, oder auch sie schwimmt direkt an die Wasseroberfläche.

In beiden Fällen birst alsbald die Puppenhaut auf dem Rücken entzwei, und es taucht die Imago im ersten Falle langsam nach und nach, im letzten Falle jählings, was besonders gut bei Leptocerus-Arten zu beobachten ist, aus derselben hervor. A. L.

Aus der ersten Zeit des Zündhölzchens. — Ueber das Zündhölzchen hielt Professor A. Bauer einen Vortrag im Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien, der in den Schriften des Vereins (Bd. 40) abgedruckt ist. Danach fallen die ersten Versuche, ein bequemes, leicht transportables Feuerzeug herzustellen, in den Anfang des Jahrhunderts, und zwar soll Chancel, der Assistent Thénards zuerst Zündhölzchen hergestellt haben, welche ein Köpfchen trugen, das neben Schwefel etwas Kaliumchlorat enthielt und durch Benetzen mit Schwefelsäure zum Entflammen gebracht wurde. Die erste Verbesserung derselben bestand darin, dass die Schwefelsäure in einem Fläschchen auf Asbest vertheilt wurde, den man nur mit den Zündköpfchen zu betupfen hatte, um diese zum Entflammen zu bringen. Diese Verbesserung wird dem um die österreichische Zündhölzchen-Industrie hochverdienten Stefan Römer v. Kis-Enyitzke in Wien zugeschrieben. Die Tunkzündhölzchen waren jedoch unhandlich und zudem so theuer, dass sie 1812 angeblich 40 Kreuzer per 100 Stück kosteten und weder Feuerstahl und Schwamm noch die Döbereiner'sche Zündmaschine zu verdrängen vermochten.

Eine wesentliche Verbesserung erfuhren die Zündhölzchen durch die Einführung des Phosphors als Bestandtheil des Köpfchens. Zwar machten sich zunächst lebhafte Bedenken wegen der Feuergefährlichkeit und der Giftigkeit desselben geltend, und nachdem derartige Zündhölzchen in grösserem Maassstabe erzeugt und in den Handel gebracht waren, wurden sie sogar 1835 in mehreren Staaten verboten. Wer zuerst brauchbare Phosphorzündhölzchen hergestellt hat, steht nicht sicher fest. Nach Jettel's Angaben in seinem Werke über die Zündwaren-Fabrikation (Wien: Hartleben, 1897) hat Johann Friedrich Kammerer, der 1832 wegen Betheiligung an einer politischen Demonstration auf die Feste Hohenasperg kam, die Vergünstigung erhalten, sich in seiner Zelle mit chemischen Arbeiten zu beschäftigen. Hierbei verfiel er auf die Idee, aus dem Phosphor eine Zündmasse herzustellen, führte seine Ideen experimentell durch und verwerthete seine Erfahrungen nach seiner Freilassung zur Herstellung von Zündhölzchen, allerdings ohne sonderliche Vortheile aus seiner Erfindung zu ziehen, da er bald mehrere Nachahmer fand.

Nach englischen Quellen soll ein Apotheker namens Walker zu Stokton der Erfinder der Phosphorzündhölzchen sein, und nach einer Mittheilung von Edmund Jensch in der Zeitschrift für angewandte Chemie gebührt die Ehre der Erfindung einem Ungarn, Jrinyi. Der Aufschwung der österreichischen Zündhölzchenindustrie war nicht nur eine Folge der glücklichen Mischung der Bestandtheile der Köpfchen, sondern auch durch die Eleganz und Handlichkeit des Holzstäbchens bedingt, welches der Träger des Zündköpfchens ist. Während nämlich diese Holzstäbchen anfangs zumeist aus einzelnen Holzblöcken mittels keilartig und parallel neben einander gestellter Messer geschnitten wurden, wandte man in Oesterreich hierfür einen Hobel an, der schon vor der Erfindung der Phosphorzündhölzchen durch Weilhofer in die Industrie eingeführt wurde. Im Jahre 1830 gelang es Josef Neuknapp in Wien einen Hobel mit 5 Eisen herzustellen, deren jedes mit einem einzigen Stosse drei bis vier Holzstäbchen verfertigen konnte. A. L.

Astronomische Spalte*) — Der Planet Eros, welcher ein für die Bestimmung der Sonnenparallaxe äusserst vortheilhaftes Objekt darstellt, ist nunmehr bereits wieder in seine Erdnähe gelangt und es haben deshalb schon die meisten Sternwarten ihre Thätigkeit zur Bestimmung der Erosparallaxe, welche die Berechnung der Maasseinheit unseres Sonnensystems (Erde-Sonne) ermöglichen wird, aufgenommen. Der im Juli des vergangenen Jahres zu Paris versammelte Astrophotographen-Congress hatte eine Kommission ernannt, welche die allgemeinen Gesichtspunkte, nach denen bei den Beobachtungen vorgegangen werden soll, aufzustellen hatte. Als erste Bedingung für einen vollen Erfolg wird Seitens dieser Kommission gefordert, dass alle Observatorien, welche sich an Ortsbestimmungen zum Zwecke der Ermittelung der Parallaxe betheiligen, in jeder Beobachtungsnacht mindestens

*) Wir beabsichtigen bis auf Weiteres alle 14 Tage bis vier Wochen eine astronomische Spalte zu bieten, die über die neuen Errungenschaften auf dem Gebiete der Astronomie orientiren soll. Red.

zwei Messungen (östlich und westlich vom Meridian und in möglichst grosser Entfernung von diesem) anstellen. Beobachter der nördlichen Halbkugel, welche die Parallaxe aus den Declinationsdifferenzen gegen an südlichen Sternwarten angestellte Positionsbestimmungen herleiten wollen, sollen zur Beobachtung thunlichst den Zeitpunkt wählen, wo Eros im Meridian der betreffenden Sternwarte der Südhalbkugel steht. Die Vergleichsterne sollen keinesfalls schwächer als 11. Grösse sein, so dass die Sicherheit der Positionen dieser Sterne leichter gewährleistet werden kann.

Selbstverständlich wird auch die Astrophotographie herangezogen werden und wurden auch hier Maassnahmen getroffen, um den Beobachtungsmodus gleichförmig zu gestalten. Auf jeder Platte sollen des leichteren Erkennens von Plattenfehlern wegen sowie zu dem Zwecke, um die nachfolgenden Messungen am Sternscheibchen von verschiedener Schwärze und Grösse vornehmen zu können, zwei Aufnahmen nach einander gemacht werden, die erste mit 6^m Exposition und eine zweite bei um ca. 20° in Declination verschobenem Apparate mit einer Belichtungsdauer von 3^m.

Was die photographische Ortsbestimmung im allgemeinen und Arbeiten dieser Art zur Bestimmung der Erosparallaxe im Besonderen betrifft, so verdient eine Untersuchung W. E. Plummers Beachtung. Plummer hat durch den Vergleich der Beobachtungen von Cometen auf photographischem und visuellem Wege festgestellt, dass bei Positionsbestimmungen mit der photographischen Platte eine wesentliche Unsicherheit in die Messungen dadurch eingeführt wird, dass das Aufnahmeobjekt während der ersten Momente der Exposition keinen oder zum mindesten nur einen so schwachen Eindruck hinterlässt, dass derselbe durch die Entwickelung nicht herausgeholt werden kann. Es entspricht also die Mitte der Expositionszeit durchaus nicht z. B. der Mitte des Planetenstriches bei einer Planetenaufnahme, sondern einem unbestimmbaren, wahrscheinlich für jede Platte verschiedenen Punkte, welcher vor der Mitte des Striches in der ersten Hälfte desselben gelegen ist. Plummer sagt, dass dieser Fehler bei einer Erosaufnahme von 10^m Exposition sehr fühlbar sei. Wenn sich dies in der That so verhält, dann möchte es allerdings fast besser scheinen, die photographischen Aufnahmen dort, wo es auf äusserste Genauigkeit ankommt, und eine Ortsbestimmung unter Zuhilfenahme einer Strichspur nothwendig wird, vorläufig auszuschliesscn oder nach einer Bemerkung von Hinks nur mit Expositionen von 1^m oder höchstens 2^m und nur unter günstigsten Luftverhältnissen zu arbeiten.

Für die Beobachter an mittleren Fernrohren sei folgende kleine Ephemeride des Eros, welche für 12^h Mittl. Zeit Berlin gilt, hierher gesetzt:

1901 Januar	5	AR = $2^h 14^m$	D = +36° 12′	Grösse:	9·1
„	11	2 32	33 38		
„	17	2 51	31 5		
„	23	3 12	28 34		
„	29	3 33	26 5	Grösse:	9·5

Adolf Hnatek.

Die Nachrichten von der Expedition Andrée's. — Aus den bisherigen Nachrichten von der Expedition Andrée's und aus der Drift der aufgefundenen Bojen zieht Professor A. G. Nathorst (Ymer. 1900. Heft 3) wichtige Resultate über den Verlauf der Ballonfahrt, kann allerdings auch die Hauptfrage nicht sicher beantworten.

Da von den Brieftaubenposten nur eine einzige, die dritte, an uns gelangt ist, konzentrirt sich das Hauptinteresse um die Schwimmbojen, deren 12 kleinere und eine grössere, die sogenannte Polarboje, mitgeführt wurden. Von diesen sind bis jetzt vier kleinere und die Polarboje aufgefunden worden. Zwei kleinere Bojen haben Mittheilungen enthalten, sodass mit Einschluss der Taubenpost drei Nachrichten über die Ballon-Expedition vorliegen.

Die älteste Mittheilung war in der Schwimmboje 4 enthalten, welche am 27. August 1900 bei Lögsletten in Finmarken aufgefunden wurde. Andrée schrieb: „Schwimmboje Nr. 4. Die erste, welche ausgeworfen wurde. Am 11. Juli 10 Uhr nachm. G. m. Z. Unsere Reise ging bisher flott von statten. Die Fahrt vollzieht sich in ungefähr 250 m Höhe anfangs in der Richtung nach N 10° rechtweisend nach Osten, später aber nach N 45° rechtweisend nach Osten. Vier Brieftauben werden 5 Uhr 40′ nachm. Greenw. Zeit aufgelassen. Sie flogen nach Westen. Andrée. Strindberg. Fränkel. Ueber Wolken seit 7 Uhr 45′ G. m. Z.“

Die am 14. Mai 1899 am Kolla-Fjord auf Island gefundene Boje 7 enthielt Mittheilungen von Strindbergs Hand: „Schwimmboje Nr. 7 [nicht, wie zuerst angegeben, 2.] Diese Schwimmboje ist ausgeworfen von Andrées Ballon 10 Uhr 55′ nachm. G. m. Z. am 11. Juli 1897 auf circa 82° lat. und 25° long. O. Grw. Wir schweben in 600 m Höhe. All well. Andrée. Strindberg. Fränkel.“

Die letzte Nachricht bildet die Taubenpost, von Andrée geschrieben: „Von Andrées Polarexpedition an Aftonbladet, Stockholm, d. 13. Juli 12 Uhr 30′ mitt. Lat. 82° 2′, Long 15° 5′ östl. Gute Fahrt nach Osten 10° S. An Bord alles wohl. Dies ist die dritte Taubenpost. Andrée.“

Die Nachrichten haben die Befürchtungen bezüglich des Verlustes der Schleppleinen nicht gehoben, und auch in Bezug auf den Kurs des Ballons ergänzen sie sich nicht sonderlich, da die Punkte, an denen die Bojen ausgeworfen sind und die Taubenpost aufgelassen wurde, einander sehr nahe liegen.

Die am 11. Juli 1897 ausgeworfene Boje 4 wurde am 27. August 1900 bei Lögsletten in Finmarken unter ca. 70° 19′ n. Br. gefunden, die 55 Minuten später ausgeworfene Boje 7 dagegen am 14. Mai 1899 am Kolla-Fjord an der Nordküste Islands. Die Boje 4 ist ebenfalls an Island vorüber getrieben. Die Boje 7 wurde von der Polarströmung nach Westen, Südwesten und Süden an den Auffindungspunkt auf Island geführt, und diese Drift hat 672 Tage gedauert, da die Boje wahrscheinlich gleich nach der Landung aufgefunden ist. Die Boje 4, welche etwas südlicher ausgeworfen wurde, trieb parallel mit der Boje 7, aber etwas weiter südöstlich. Vielleicht in Folge des etwas östlicheren Kurses ist sie nicht auf Island ans Land geworfen, sondern östlich um die Insel getrieben; dagegen kann sie nicht, wie dies in Zeitungsberichten angegeben wurde, rund um Island getrieben sein. Die 1896 von der dänischen Ingolf-Expedition zwischen Jan Mayen und Island ausgeworfenen Flaschenposten gestatten eine recht genaue Bestimmung der Driftbahn der Boje 4, welche von Island nach Südosten an die Färöer und dann in nordöstlicher Richtung nach der norwegischen Küste ging. Mit Hilfe der Drift der Boje 7 und der südlich von Jan Mayen von der Ingolf-Expedition ausgeworfenen Flaschenpost 14, welche auf Renö am Bustadssunde nördlich von Lögsletten landete, berechnet Nathorst für die Drift der Boje 4 eine Dauer von 2 Jahren 358 Tagen. Thatsächlich betrug sie 3 Jahre 47 Tage; zieht man aber die durch Stürme und andere Faktoren hervorgerufenen Störungen in Betracht, so ist die Differenz von höchstens 54 Tagen nur geringfügig. Den Punkt, wo die Boje 4 ausgeworfen wurde, berechnete Nathorst in folgender Weise: Die Entfernung vom Aufstiegpunkte auf Danskrö bis zu dem Punkte, wo Boje 7 geworfen wurde, beträgt ca. 180 Seemeilen und

wurde in 8 Stunden 25 Minuten zurückgelegt. Bei gleichmässiger Geschwindigkeit würde Boje 4 nur 19,6 Seemeilen südwestlich von Boje 7 ausgeworfen sein; eine etwaige Aenderung der Geschwindigkeit würde keinesfalls eine praktische Bedeutung haben.

Ausser diesen mit Nachrichten versehenen Bojen sind noch gefunden: Boje 3 am 7. Juli 1900 auf der See südlich von Island 63° 42′ n. Br. und 20° 53′ w. Gr.; Boje 8 am 28. Juli 1900 ca. 40 Seemeilen westlich davon; die Polarboje am Ufer der Schwedischen Segelgesellschafts-Bucht auf König Karls-Land, welche am 11. September 1899 wohl schon längere Zeit am Strande gelegen hatte.

Alle drei Bojen waren ohne Briefhülsen, und dieser Umstand hat zu lebhaften Erörterungen darüber geführt, ob diese vorhanden gewesen seien und Mittheilungen enthalten haben, als die Bojen ins Treiben kamen. Waren nämlich Mittheilungen vorhanden und die Briefhülsen aufgeschraubt gewesen, so lag kein Anlass zur Beunruhigung vor. Andernfalls war aber anzunehmen, dass die Bojen entweder als Ballast ausgeworfen wurden, als die Tragkraft des Ballons in beunruhigendem Maasse abnahm, oder auch auf das Eis oder ins Wasser gelangten, als der Ballon sich nicht länger in der Schwebe zu erhalten vermochte. Von besonderer Bedeutung erscheint der Umstand, dass die kleineren Bojen bei dem Aufstiege des Ballons ohne Briefhülsen waren, dagegen die Briefhülse der grossen Polarboje aufgeschraubt war. Das Gewinde der letzteren war besonders stark, sodass kaum anzunehmen ist, dass die Hülse durch die „Naturkräfte“ (Eis etc.) hätte abgeschraubt werden können, zumal dies bei zwei kleineren nicht der Fall war, welche doch einer verhältnismässig längeren Drift ausgesetzt waren. Diese Erwägungen führen auch Nathorst zu der Annahme, dass die Bojen ursprünglich ohne Mittheilungen gewesen sind; wenn er auch keinen direkten Beweis dafür zu erbringen vermag, sodass er die diesbezügliche Auffassung als Glaubenssache betrachtet. Nathorst hält es jedoch für sehr wohl möglich, dass Andrée die losen Metallhülsen und die von der Polarboje abgeschraubte Hülse bei einer etwaigen Landung auf dem Eise für irgend welche Zwecke mitgenommen habe.

Unter Benutzung der für die Drift der Boje 7 berechneten und der bei der Drift von Nansen's „Fram“ beobachteten Geschwindigkeit berechnet Nathorst, dass die Boje 3 im Verhältniss zur Boje 7 457,5 Seemeilen, die Boje 8 475,5 Seemeilen weiter östlich zum Treiben gekommen ist. Unter der Voraussetzung, dass die Bojen 3 und 8 (höchstens) 10 Tage später als die Boje 7 ins Treiben gelangt sind, beträgt die Drift der Boje 3 1080 Tage.

Die Driftbahnen der Bojen 3 und 8 setzen sich aus 3 Abschnitten zusammen: 1) einem mittleren Abschnitt der Drift der Boje 7 entsprechend, 2) einem östlich von dieser Bahn liegenden Anfangsabschnitt, 3) der nördlich, östlich und südlich um Island verlaufenden Schlussstrecke. Von der Bahn der Boje 7 sind diese Bojen nach den Strömungsverhältnissen ungefähr an dem Punkte abgewichen, wo der nördliche Polarkreis 20° w. Gr. schneidet. Man denke sich diesen Punkt als Mittelpunkt dreier Kreisbogen, deren innerer den Punkt schneidet, wo Boje 7 ausgeworfen wurde, schlage darauf um denselben Mittelpunkt einen Kreisbogen nach Nordosten mit dem um 457,5 Seemeilen verlängerten Radius, so bildet der Kreisbogen den geometrischen Ort des Punktes, wo die Boje 7 ins Treiben kam, während der Anfangspunkt für die Drift der Boje 8 auf einem concentrischen Kreisbogen liegt, dessen Radius um weitere 18 Seemeilen verlängert ist.

Diese Entfernungsbogen gelten jedoch nur so lange, als die Drift annähernd in der Richtung der Radien erfolgt, was südlich von 81° n. Br. nicht mehr der Fall ist. Sind aber die Bojen 3 und 8 aus dieser Breite gekommen, so müssen sie den Anfangspunkt der Boje 7 passirt haben, und man muss für die Gegend südlich von 81° n. Br. den Anfangspunkt ihrer Drift auf 2 concentrischen Kreisbogen suchen, deren Mittelpunkt der Anfangspunkt der Boje 7 ist und deren Radien bezw. 457,5 und 475,5 Seemeilen betragen.

Genauer als durch diese Bogen liessen sich die Punkte, wo die Bojen 3 und 8 ins Treiben kamen, nicht bestimmen, wenn nur die kleinen Bojen gefunden wären, und es könnte in diesem Falle mit Fug und Recht angenommen werden, dass der Ballon den Pol oder die Umgebung des Pols passirt hätte. Die auf König Karls Land aufgefundene Polarboje ergiebt jedoch ein ganz anderes Resultat. Zwar kennt man nicht die Zeit, da sie ans Land getrieben wurde, sodass die Länge der Driftbahn sich nicht bestimmen lässt. Wie Nathorst früher gezeigt hat, kann die Polarboje, welche auf König Karls-Land herantrieb, den Ballon nicht nördlicher als 80—82° n. Br. verlassen haben. Im Sommer 1898 waren die Gewässer um König Karls-Land schon im August gänzlich eisfrei, und dasselbe war im Spätsommer 1897 der Fall. Wäre nun die Strömung aus dem Nordosten gekommen, so hätte sie sicherlich das Eis von Franz Josephs-Land und Giles Land, wo reichlich Eis vorhanden war, mitgeführt. Da dies jedoch nicht der Fall war, die vereinzelten Eisstreifen, denen die „Antarctic“ begegnete, vielmehr ost westliche Richtung hatten, so darf nur angenommen werden, dass die Polarboje aus dem Osten auf König Karls-Land angeschwemmt ist; die Bojen 3 und 8 müssen dagegen in die Polarströmung hineingerathen sein und mit dieser nördlich um Spitzbergen in westlicher und süd-südwestlicher Richtung nach Island getrieben sein. Bei Spitzbergen liegt die Südgrenze des Polarstromes im allgemeinen zwischen 80—81° n. Br., zuweilen vielleicht etwas nördlicher. Je weiter man aber nach dem Osten kommt, desto weiter senkt sie sich nach dem Süden herab; „Fram“ trieb z. B. von kaum 78° n. Br. in der Nähe vom 140° ö. Gr.

Da nun die Polarboje in ost-westlicher Richtung trieb, so müssen die Bojen den Ballon in der Gegend verlassen haben, wo die Drifttrouten der Nummern 3 und 8 sich mit derjenigen der Polarboje kreuzen, und dies geschieht südöstlich von Franz Josephs-Land. Aus theoretischen Gründen muss man aber annehmen, dass der Polarstrom sich gerade an dieser Stelle verzweigt, sodass ein Zweig südlich von Franz Josephs-Land nach Westen, ein anderer Zweig zwischen den Inseln hindurch oder im Norden derselben nach Nordosten treibt. Während die Polarboje in den ersten Zweig gerieth, folgten die Bojen 3 und 8 letzterem.

Die hier aus der Drift der Bojen abgeleiteten Resultate stimmen recht gut mit den von Montefiore Brice (Geogr. Journal. Nov. 1899) aus den damals um Franz Josephs-Land herrschenden Winden abgeleiteten Ergebnissen überein.

Der Kurs des Ballons ist also folgender: anfangs N 10° O, alsdann N 45° O, danach westlich, späterhin, als die Taube aufgelassen wurde, O 10° S. Soweit ist der Kurs auf Grund der Depeschen Andrées sicher bekannt. Die Angaben Brice's und das Auffinden der Polarboje gestatten die Annahme, dass die Bahn ferner südlich um Franz Josephs-Land verläuft, bis der Ballon sich südöstlich von dieser Inselgruppe befand. Ob er hier niedergegangen ist oder den Kurs nach Norden fortgesetzt hat, ist die grosse Frage, wenn auch die erste Annahme am meisten für sich zu haben scheint. Diese Frage wird sich

aber entscheiden lassen, wenn vielleicht fernere aus Land treibende Bojen bei Island aufgefunden werden, da in solchem Falle angenommen werden muss, dass der Ballon sich noch nach dem Auswerfen der Bojen 3 und 8 in der Schwebe erhalten hat. Aus Bojen, die am Strande aufgefunden werden, ohne dass ihre Antriebszeit sicher bekannt ist, lassen sich dagegen keine Schlüsse ziehen.

Wenn der Ballon wirklich in dieser Gegend niedergegangen ist und die Luftschiffer nicht beim Abstieg verunglückt, sondern aufs Eis gekommen sind, so haben sie wahrscheinlich die Richtung auf Nowaja Semlja oder auf die Taimyr-Halbinsel eingeschlagen. Hätten sie letztere erreicht, so wären gute Aussichten vorhanden gewesen, sich am Leben zu erhalten, weil dort das Thierleben recht reichhaltig ist; in diesem Falle hätte man jedoch schon längst Kunde von ihnen gehabt. Nathorst glaubt, dass man eher Spuren ihrer Anwesenheit auf der Nordspitze von Nowaja Semlja oder auf der Einsamkeits-Insel finden wird.

Um fernere Driftgegenstände von der Expedition zu erhalten, regt Nathorst die Erhöhung der Belohnung für Einlieferung von Bojen und Ueberresten an, ferner Aufforderung zu fleissiger Beobachtung an der Küste Islands und endlich die Verbreitung von Cirkularen in grönländischer Sprache und mit Abbildungen der Bojen unter den Eskimos im südwestlichen Grönland; denn diejenigen Bojen, welche den Ballon in gleicher oder geringerer Entfernung von Island verlassen haben als die Bojen 3 und 8, müssen jetzt an Island vorbeigetrieben und im Laufe des Winters und des Frühlings an die Südwestküste Grönlands gelangt sein. Ebenso wären in den Zeitungen zu Tromsö und Hammerfest Aufrufe an die Fangschiffe zu erlassen, um diese zur Aufmerksamkeit anzuspornen. Hoffentlich werden diese Maassnahmen weiteres Licht über die Schicksale der Expedition verbreiten.

A. Lorenzen.

Ueber Gemüsedüngung. — Beim Gemüsebau ist es nöthig, auf kleiner Fläche möglichst viel zu erbauen. Die Pflanzen müssen sich schnell entwickeln, damit nach Abernten des Frühgemüses mindestens noch eine zweite und häufig noch eine dritte Gemüseart folgen kann. Deshalb war der Samenbau von jeher bemüht, solche Sorten zu züchten, die neben hohen Erträgen von feiner Beschaffenheit möglichst schnell zur vollen Ausbildung gelangen und als erstes Gemüse auf dem Markte die besten Preise erzielen. Diese Frühreife lässt sich aber nur auf Bodenarten von besonderer Beschaffenheit und mit reichem Nährstoffvorrathe erreichen. Nur wenige Bodenarten sind von Natur schon für den Gemüsebau geeignet, sonderu sie müssen erst bis zu ausehnlicher Tiefe durchgearbeitet werden, um sie für den Anbau anspruchsvoller Pflanzen zu erschliessen. Dazu verwendet man in erster Linie eine starke Düngung mit Stallmist, der hauptsächlich zur Verbesserung der physikalischen Beschaffenheit beiträgt. Selbst auf gutem Gartenland muss öfters reichlich mit Stallmist gedüngt werden. Mancher Landwirth sieht die Anwendung von 6–8 Zentner Stallmist auf 100 qm oder 150–200 Zentner auf den Acker als starke Gabe an und glaubt, seinen Feldern viel zu gute zu thun, wenn er auf dasselbe Stück alle 6 oder 8 Jahre wieder mit Mist kommt. Der Gemüsegärtner aber giebt auf 100 qm 12—20 Zentner Stalldünger jedes dritte Jahr. Trotzdem nutzt er den Boden ebenso aus wie der Landwirth, weil er dem Gemüseland mehr als dreifach grössere Erntemengen entnimmt.

Die Landwirthe wissen jetzt allgemein, dass sie mit Stallmist allein nicht auskommen, im gärtnerischen Betriebe dagegen, der doch viel grössere Anforderungen an den Nahrungsvorrath des Bodens stellt und bedeutend werthvollere Ernten liefert, beachtet man die Frage des Nährstoffersatzes durch künstlichen Dünger noch viel zu wenig und macht von der vortheilhaften Anwendung des Kunstdüngers nur höchst selten Gebrauch.

Hier und da hat man wohl Versuche gemacht, aber fehlerhaft, weil nur ein Nährstoff zugeführt wurde, während doch die Pflanzennahrung aus mehreren Nährstoffen zusammengesetzt sein muss.

Bei der Düngung sind vier Nährstoffe, nämlich Kali, Phosphorsäure und Stickstoff und Kalk, reichlich anzuwenden.

Sobald nur einer derselben oder in ungenügender Menge vorhanden ist, bleiben die Pflanzen in der Entwickelung zurück.

Es kommt darauf an, durch die künstlichen Düngemittel jene drei Stoffe in einem richtigen Verhältnisse und in einer solchen Menge zuzuführen, wie es die verschiedenen Ansprüche der Pflanzen auf den einzelnen Bodenarten erfordern. Kali und Phosphorsäure giebt man auf 1—3 Jahre und die Gabe des Stickstoffes richtet sich nach den jeweiligen Bedürfnissen. Die Kalisalze giebt man als Chlorkalium oder als 40prozentiges Kalidüngesalz. Kainit, der für die Felder in so reichlicher Menge verbraucht wird, ist im Garten nur für leichten Sand- und Moorboden zu empfehlen. Die Phosphorsäure giebt man als feingemahlene Thomasschlacke, die neben Phosphorsäure noch Kalk enthält. Kalisalze und Thomasmehl bewirken besonders gute Beschaffenheit und Haltbarkeit des Gemüses. Die Phosphorsäure befördert die Frühreife. Die Wirkung des Chilisalpeters (Stickstoff) kann man schon nach wenigen Tagen an dem dunkleren Grün der Blätter beobachten und kommt hauptsächlich im Massenertrag zum Ausdruck. Zu den Hülsenfrüchten ist Stickstoffdüngung nicht nöthig oder nur im Anfang zu geben, bis die Pflanzen soweit sind, dass sie mit Hilfe der Wurzelknöllchen den Stickstoff der Luft verwerthen können.

Einige Beispiele von Düngungsversuchen sollen die vortheilhafte Anwendung der Düngemittel veranschaulichen. Mit Frühkartoffeln der Richter'schen Sorte „Ovale Frühblaue," die durch Ankeimen der Saat vorgetrieben waren, wurde in Leopoldsthall folgender Versuch angestellt und zwar auf einem Landstreifen mit frischem Stallmiste (500 kg für je 100 qm) und auf einem anderen, der vor drei Jahren Stallmistdüngung erhalten hatte. 1. Parzelle: Ohne Stallmist = 72 kg und mit Stallmist = 92 kg Kartoffeln. 2. Parzelle: 4,0 kg Thomasmehl und 1,6 kg Chilisalpeter mit Stallmist = 154 kg und ohne diesen = 97 kg. 3. Parzelle: 4,0 kg Thomasmehl und 3,0 kg schwefelsaures Kali mit Mist = 117 kg und ohne diesen = 79 kg Kartoffeln. 4. Parzelle: 3,0 kg schwefelsaures Kali und 1,6 kg Chilisalpeter mit Stallmist = 140 kg und ohne diesen = 127 kg Kartoffeln. 5. Parzelle: 4,0 kg Thomasmehl, 1,6 kg Chilisalpeter und 3,0 kg schwefelsaures Kali mit Mist = 223 kg und ohne diesen = 149 kg Kartoffeln. 6. Parzelle: 4,0 kg Thomasmehl, 1,6 kg Chilisalpeter und 3,0 kg Chlorkalium mit Stallmist: = 234 kg und ohne = 166 kg Kartoffeln. Die in Stallmist gebauten Kartoffeln brachten auf allen Parzellen bedeutend höhere Erträge, kamen aber einige Tage später zur Reife als die ohne solchen gezogenen.

Auf Parzellen 2, 3 und 4, die nur zwei Nährstoffe besonders erhalten hatten, wurde wohl mehr geerntet wie auf der ungedüngten oder nur allein mit Stallmist gedüngten Fläche, aber das Fehlen noch eines Nährstoffes verhinderte die Höchsterträge. Erst dort, wo auf Parzelle 5 und 6 die drei vorgenannten wichtigen Nährstoffe zusammengegeben waren, wurden die grössten Erntemengen erzielt.

Der Mangel an Kali auf Parzelle 2 war in der Entwickelung des Krautes, namentlich bei frischem Stallmist, weniger zu sehen, zeigte sich erst beim Aufgraben der Knollen. Aehnlich war es bei der auf Parzelle 4 fehlenden Phosphorsäure der Fall, die für die Ernährung der Kartoffeln erst in zweiter Linie in Betracht kommt, aber doch nicht fehlen darf. Sehr deutlich zeigte sich der Stickstoffhunger auf Parzelle 3 und am auffallendsten ohne Stallmist. Dort war das Kraut sehr kümmerlich und starb zuerst ab. Diese Kartoffeln waren am frühesten reif; doch brachte die Nothreife keinen eigentlichen Nutzen.

Von den beiden Kalisalzen war das Chlorkalium im Ertrage dem schwefelsauren Kali etwas überlegen, brachte aber die Knollen um einige Tage später zur vollen Entwickelung als das schwefelsaure Kali. Letzteres bewirkt dagegen weniger üppigen Blattwuchs und frühere Reife.

Die Anwendung aller drei Düngemittel: Thomasmehl, Chilisalpeter und Kalisalz verursacht nur wenig Ausgaben und macht sich in der grösseren Ernte reichlich bezahlt.

Zu Leopoldshall wurden auch Düngungsversuche mit Kopfsalat, Sellerie, Winterspinat, Buschbohnen, Gurken, Karotten u. s. w. angestellt, über die später berichtet werden soll. L. Herrmann.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Dr. Adolf Schüle, Privatdocent der inneren Medizin in Freiburg zum ausserordentlichen Professor; Dr. Emil Knoevenagel, ausserordentlicher Titularprofessor der organischen Chemie und Abtheilungsvorsteher im chemischen Universitätslaboratorium in Heidelberg, zum etatsmässigen ausserordentlichen Professor; Landesgeologe Dr. Konrad Keilhack, Docent an der königl. Bergakademie in Berlin, zum Professor; Dr. Richard Ewald, ausserordentlicher Professor der Physiologie in Strassburg, zum ordentlichen Professor und Director der physiologischen Universitätsanstalt daselbst, an Stelle Professor F. L. Goltz'; Dr. Giesenhagen, Privatdocent der Botanik, Dr. Friedrich Voit und Dr. Richard May, Privatdocenten der inneren Medizin in München, zu ausserordentlichen Professoren; ausserordentlicher Professor der Neurologie an der czechischen Universität in Prag C. Kuffner zum ordentlichen Professor; Leutnant Lacoint zum Director der Sternwarte in Uccle bei Brüssel als Nachfolger Prof. Lagranges.

Berufen wurden: Prof. Dr. Robert Wollenberg, Leiter der staatlichen Irrenheilanstalt zu Friedrichsburg bei Hamburg nach Tübingen als ordentlicher Professor der Irrenheilkuude und Director der Irrenbeilanstalt; Dr. Friedrich Maurer ausserordentlicher Professor der Anatomie und Prosektor an der anatomischen Universitätsanstalt in Heidelberg, nach Jena als ordentlicher Professor und Director der dortigen anatomischen Universitätsanstalt an Stelle Prof. M. Fürbringers; Privatdocent der Mathematik A. Sucharda an der czechischen Universität Prag als ausserordentlicher Professor an die czechische technische Hochschule in Brünn.

Es habilitirte sich: J. Formanek für Spektralanalyse an der czechischen technischen Hochschule in Prag.

In den Ruhestand treten: Privatdocent der Philosophie J. Kreyenbühl in Zürich; Prof. Lagrange, Director der Sternwarte in Uccle bei Brüssel.

Es starben: Der Afrikaforscher Alexander Albert de la Roche de Serpa Pinto in Lissabon; Professor der Geographie uud Meteorologie Ferdinand Müller in Petersburg; Privatdocent der Pharmakologie E. Kotljar in Petersburg.

Litteratur.

Dr. med. Sándor Kaestner, ausserordentlicher Professor an der Universität Leipzig, **Embryologische Forschungsmethoden.** Akademische Antrittsvorlesung, gehalten am 27. Oktober 1900. Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1900. — Preis 0,80 M.

Verf. bespricht in dem Heft die besonderen Methoden, die die Embryologie sich für ihre Zwecke eigens geschaffen hat.

Max Verworn, Dr. med., ausserordentlicher Professor der Physiologie an der Universität Jena, **Das Neuron in Anatomie und Physiologie.** Vortrag, gehalten in der gemeinschaftl. Sitzung der medizinischen Hauptgruppe der 72. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Aachen am 19. September 1900. In erweiterter Form herausgegeben. Mit 22 Abbildungen. Gustav Fischer in Jena 1900. — Preis 1,50 M.

Ganglienzelle und Nervenfaser repräsentiren nach der Neuronlehre eine einzige Zelle; Verf. giebt eine treffliche Uebersicht über den gegenwärtigen Staud dieser Lehre und kommt zu dem Schluss:

„Die anatomischeu und physiologischen Untersuchungen des letzten Decenniums haben nicht vermocht, die Neuronlehre zu erschüttern. Man hat vielfach Gespenster gesehen, man hat Einwände gegen die Neuroulehre finden wollen, wo davon nicht die Rede sein konnte, man hat die Neuroulehre schon als gestürzt betrachtet, und das alles, weil man sich einen gewissen starren Begriff von der Neuronlehre zurecht gemacht hatte, indem man ganz unwesentliche Elemente als integrirende Bestandtheile der Lehre ansah. Der Kern der Neuronlehre liegt in der Auffassung des Ganglienzellkörpers mit seinem Nerventortsatz und seinen Dendriten als cellulare Einheit. Ob die einzelnen Neurone immer nur durch blossen Contact zusammenhängen oder ob in manchen Fällen kontinuirliche Uebergänge oder sogar reichliche Anastomosen zwischen ihnen bestehen durch Fibrillen oder protoplasmatische Concrescenzen, das sind zunächst ganz nebensächliche Fragen, das ändert an der Neuronlehre nicht mehr als die Intercellularbrücken an der Zellenlehre. Auch wenn es sich zeigen sollte, dass in manchen Neuronen eine Leitung unter Umgehung des Ganglienzellkörpers stattfinden kann, so thut das der Fruchtbarkeit der Neuronlehre für die physiologische Forschung keinen Abbruch. Der Begriff des Neurons und damit die Neuronlehre selbst wäre erst dann und nur dann erschüttert, wenn es gelungen wäre, zu zeigen, dass das, was wir als eine cellulare Einheit betrachten, in Wirklichkeit aus mehreren Zellen besteht. Diesen Beweis einwandsfrei zu erbringen, haben aber auch die Apáthyschen Uutersuchungen bisher nicht vermocht. Dagegen dürften die neueren Erfahrungen, abgesehen von vielen werthvollen Einzelthatsachen und Anregungen, die sie geliefert haben, den einen grossen Nutzen für die Neuronlehre besitzen, dass sie die Lehre davor bewahrt haben, zu einem starren Schema zu verknöchern, wozu sie auf dem Wege war. Das Neuron ist nicht überall das gleiche Ding, das uns etwa die Golgi-Bilder in den Vorderhörnern des Rückenmarks zeigen. Das Neuron ist mannigfaltig und vielgestaltig, je nach seinem Ort und seiner Function. Die Natur lässt sich eben nicht in ein enges Schema zwingen“

Briefkasten.

Hr. Prof. H. — Sie haben ganz recht: in dem Artikel des Hrn. Prof. Holzapfel in der „Naturw. Wochenschr.“ No. 1 über „Zusammenhang und Ausdehnung der deutschen Kohlenfelder“ wird Mancherlei gesagt, das von dem früher in der „Naturw. Wochenschr.“ durch den Unterzeichneten Vertretenen abweicht. Ich bitte aus dem Abdruck des Artikels des Hr. Prof. Holzapfel nicht zu schliessen, dass ich nunmehr mit Allem, was in dem in Rede stehenden Artikel vertreten wird, einverstanden wäre. Der Artikel wurde aufgenommen, um einmal in der „Naturw. Wochenschr.“ den Zusammenhang der mitteleuropäischen Steinkohlenfelder mit dem variscischen Gebirge als Ergänzung zu dem bisherigen zur Darstellung zu bringen, da auf diese Beziehung in der „Naturw. Wochenschr.“ noch nicht nachdrücklich eingegangen worden ist. Hinsichtlich gewisser Einzelheiten weicht der Unterzeichnete uach wie vor von dem Herrn Verfasser ab. Spricht er z. B. nur von 3 Carbonfloren — ohne Berücksichtigung also der von mir aufgestellten weiteren Floren — so kann er doch nicht gut S. 3 die Kohlenreviere von Ilmenau, Manebach, Crock u. s. w. in Thüringen zur obersten Abtheilung des Carbons rechnen, da die Floren dieser Reviere in wesentlichen Punkten von der des oberen productiven Carbons, der Ottweiler Schichten, abweicht. Die Flora der Steinkohlengebiete Thüringens ist durchaus eine von dem typischen Charakter derjenigen des Rothliegenden. Diese Flora lässt sich absolut nicht mit der der Ottweiler Schichten zusammen als eine einheitliche Flora auffassen. Thut man das, so müsste man auch die Saarbrücker und die Ottweiler Schichten floristisch zusammennehmen, was H. nicht thut, u. s. w. u. s. w.

H. P.

Inhalt: Dr. Schmidkunz: Die Pädagogik in der Astronomie. — Dr. Söhle: Bericht über die im Anschluss an den VIII. internationalen Geologen-Congress zu Paris nach den Kohlenrevieren von Commentry und Decazeville stattgehabten Excursionen. — Lübeckische Trichopteren und die Gebäuse ihrer Larven und Puppen — Aus der ersten Zeit des Zündhölzchens. — Astronomische Spalte. — Die Nachrichten von der Expedition Andrée's. — Ueber Gemüsedüugung. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Dr. med. Sándor Kaestner, Embryologische Forschungsmethoden. — Max Verworn, Das Neuron in Anatomie und Physiologie. — **Briefkasten.**

Gegr. 1853 **Wilhelm Schlueter ✦ Halle a. S.** *Gegr. 1853*

Naturwissenschaftliches Institut

Naturalien- und Lehrmittelhandlung

Lieferant vieler Museen und Lehranstalten des In- und Auslandes,

empfiehlt sein **äusserst reichhaltiges Lager naturwissenschaftlicher Objekte**, als: **Säugetiere, Vögel** (ausgestopfte, Halbpräparate, Skelette, Bälge etc.) **Reptilien, Amphibien, Fische** (ausgestopfte, Halbpräparate, Skelette, Spiritusexemplare etc.); **Vogeleier, Nester, Schädel, Gewehe etc.; menschlich-anatomische Modelle** aus Papiermasse; **anatomisch-zootomische Präparate** in Spiritus (Blutgefässinjectionen, Situs- und Nervenpräparate); **systematische Insektensammlungen, Insektenverwandlungen** (in Spiritus und trocken). **Crustaceen, niedere Seetiere** in Spiritus; **Conchylien; Herbarien; botanische Modelle** aus Papiermasse; **Instrumente** zur Präparation; künstliche **Tier- und Vogelaugen** von Glas etc. etc.

Preisverzeichnisse kostenlos und portofrei!

Aeltestes u. grösstes naturwissenschaftl. Institut Deutschlands

Prämiirt mit vielen goldenen und silbernen Medaillen.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Julien Offray de Lamettrie.

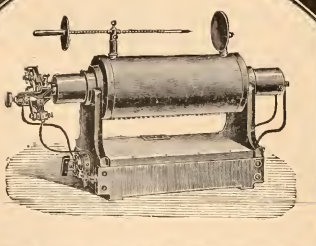
Sein Leben und seine Werke.

Von

J. E. Poritzky.

364 Seiten. 8°. Preis geheftet 4 Mark, gebunden 5 Mark.

Inductoren zur Erzeugung von Roentgenstrahlen



Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft BERLIN.

Mineralien Mineralpräparate, mineralogische Apparate und Utensilien.

Gesteine Dünnschliffe von Gesteinen, petrographische Apparate und Utensilien.

Petrefacten Gypsmodelle seltener Fossilien. Geotektonische Modelle.

Krystallmodelle aus Holz, Glas und Pappe. Krystallographische Modelle.

Preisverzeichnisse stehen portofrei zur Verfügung.

Meteoriten, Mineralien und Petrefacten, sowohl einzeln als auch in ganzen Sammlungen, werden jederzeit gekauft oder im Tausch übernommen.

Dr. F. Krantz,

Rheinisches Mineralien-Contor.

Gegründet 1833. *Bonn a./Rh.* Gegründet 1833.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

Zur 200jährigen Jubelfeier des preussischen Königtums!

Soeben erschien:

Unter fünf preußischen Königen.

Lebenserinnerungen

von

R. Dohme,

Weil. Geh. Reg.-Rath und Direktor im Oberhofmarschall-Amt zu Berlin.

Herausgegeben von

Paul Lindenberg.

Mit dem Bildnis des Verfassers.

163 Seiten groß Oktav. Geheftet 3 M., elegant gebunden 4 M. ord.

Das vorliegende Buch enthält die Aufzeichnungen des ehemaligen Geh. Reg.-Raths und Direktors im Oberhofmarschall-Amt zu B. tlin, **Robert Dohme**, welche dieser kurz vor seinem Tode dem Herausgeber übermittelt hat, damit er sie für die Oeffentlichkeit bearbeite. Enthalten sie auch keine politischen Enthüllungen, so findet der Leser doch hier eine **Reihe von interessanten Beiträgen und intimen Zügen aus dem Leben der preußischen Könige von Friedrich Wilhelm III. bis zur jüngsten Vergangenheit**, welche bisher noch **gänzlich unbekannt** sind. Auch sonst findet sich darin viel schätzbares Material zu den Ereignissen vor und nach der Aufrichtung des Deutschen Kaiserreiches.

Dr. Robert Muencke

Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.

Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

In einigen Tagen gelangen zur Ausgabe:

Abhandlungen zur Potentialtheorie.

Von

Dr. Arthur Korn,

Privatdocent an der k. Universität München.

I.

Ein allgemeiner Beweis der Methoden des alternierenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichletschen Problemes im Raume.

34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

II.

Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels.

34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

Beide Abhandlungen sind für alle Mathematiker von Interesse.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 20. Januar 1901. | Nr. 3.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Auftrige entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die Kapillar-Doppellampe.

Moderne Desinfection von Wohnräumen durch Formaldehyd.

Von Dr. A. Speier.

In seiner vor 20 Jahren geschriebenen grundlegenden Arbeit „Ueber Desinfection“, schreibt Koch: „Es sind die Infectionsstoffe noch zu wenig bekannt, um die Möglichkeit ausschliessen zu können, dass sich dieselben ebenso oder noch widerstandsfähiger gegen Desinfectionsmittel verhalten als die an ihrer Stelle als Reagens verwendeten Mikroorganismen . . . . Nur wenn es auch die Bakterien in ihren Dauerformen zu tödten vermag, kann das Mittel als ein solches bezeichnet werden, das den Anforderungen, wie sie nach unseren jetzigen Kenntnissen von den Mikroorganismen gestellt werden müssen, entspricht. Leistet das Mittel das nicht, so könnte es nur gegen solche Krankheiten Verwendung finden, von denen sich mit Gewissheit voraussetzen liesse, dass die ihnen eigenthümlichen Infectionsstoffe keine solche resistenten Dauerformen anzunehmen vermögen. Weil über diese Voraussetzung aber vorläufig keine Gewissheit zu erlangen ist, so ist denjenigen Desinfectionsmitteln, die sich zur Tödtung von Dauerformen unfähig oder unsicher erweisen, auch nur ein bedingter Werth zuzusprechen.“

Die damalige Anschauung, der zu Folge alle Bacillen resistente Dauersporen bilden sollten, ist mit der zunehmenden Kenntniss der Infectionserreger längst hinfällig geworden; wir wissen vielmehr, dass die Bildung von Dauersporen gerade für die Infectionserreger eine äusserst seltene Erscheinung ist und haben in praxi wohl nur die Sporen der Milzbrand- und Tetamusbacillen in Betracht zu ziehen; von den Erregern des Rotzes, der Diptherie, der Tuberkulose, der Influenza u. s. w. dagegen steht fest, dass sie viel weniger resistent als Milzbrandsporen sind. „Was hat es dann noch für einen Sinn bei der Desinfection gegen jene Krankheiten, Mittel zu verlangen“, schreibt Flügge im Klinischen Jahrbuch, „welche sogar Gartenerde abtödten“. „Fast jeder Krankheitserreger“, fährt Flügge fort, „zeigt eine specifische Empfindlichkeit gegen die einen und eine relative Unempfindlichkeit gegen die anderen Desinfectionsmittel. Alle unsere gebräuchlichen Mittel müssten als Desinficientien gestrichen werden, wenn man Gartenerde als allgemeines Kriterium benutzen wollte.“

Längst hat sich die Dampfdesinfection als ungenügend oder verbesserungsbedürftig erwiesen, auch das Abwaschen und Abspritzen mit verdünnten Sublimatlösungen hat nicht den gehegten Erwartungen entsprochen; vor allem aber waren die hierdurch verursachte Beschädigung von Möbeln und Tapeten und der überaus lästige und unbequeme Transport der inficirten Kleidungsstücke nach der Desinfectionsanstalt Faktoren, die Desinfection ganz allgemein bei dem Publikum in Misskredit zu bringen.

Mit der Erkenntniss der stark bactericiden Wirkung des Formaldehyds bricht eine neue Aera in der Frage der Wohnungsdesinfection nach ansteckenden Krankheiten an; speciell den Diphteribacillen, Pestbacterien, Tuberkelbacillen, Milzbrandsporen, Influenza - Cholerabacterien, Streptococcen gegenüber entfaltet er eine ungemein kräftige Wirkung und nur für die Praxis durchaus belanglose Forderungen werden durch denselben nicht erfüllt.

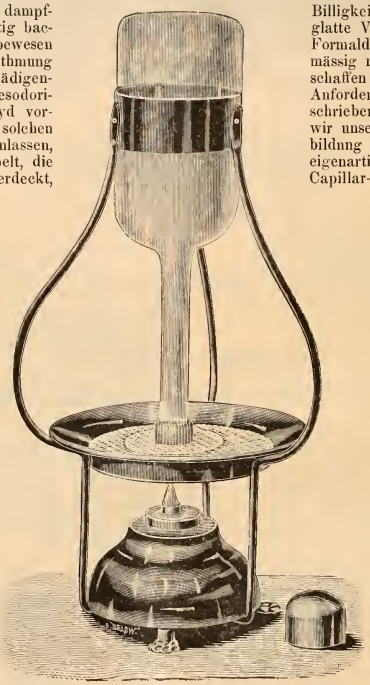
Was der Formaldehyddesinfection aber vor allem Eingang auch in den breitesten Volksschichten verschafft hat, das ist ihre ungemeine Handlichkeit bei grösster Einfachheit, vornehmlich aber der billige Preis der Einzeldesinfection, der auch dem minder Bemittelten ihre Anwendung ermöglicht. Ganz in Fortfall kommt ausserdem das Fortschaffen jeglicher Gebrauchsgegenstände nach

einem dritten Ort, während sonstige Beschädigungen von Möbeln und Tapeten durchaus ausgeschlossen sind, Momente, die geeignet erscheinen, die Formaldehyddesinfection zu einer volksthümlichen Einrichtung zu gestalten.

Der Formaldehyd, der die empirische Zusammensetzung CH_2O besitzt, entsteht bei gemässigter Oxydation des Methylalkohols und ist das stärkste aller bekannten Desinfectionsmittel, das an Wirksamkeit dem Sublimat gleichkommt, in eiweisshaltigen Lösungen aber letzterem weit überlegen ist. Wie bereits oben angedeutet, wirkt Formaldehyd in dampfförmigem Zustande äusserst kräftig bactericid, während es auf höhere Lebewesen selbst bei fortgesetzter Einathmung grösserer Gasmengen, keinerlei schädigenden Einfluss ausübt; auch als Desodorirungsmittel leistet der Formaldehyd vorzügliche Dienste, da er sich mit solchen Körpern, die üble Gerüche veranlassen, zu geruchlosen Verbindungen kuppelt, die Gerüche demzufolge nicht blos verdeckt, sondern völlig zerstört. Als Conservirungsmittel hat sich der Formaldehyd bestens bewährt, er ist das natürlichste Conservirungsmittel, da er im Holzrauch enthalten ist, dessen unangenehme Eigenschaften indessen nicht aufweist.

In den Handel kommt der Formaldehyd meist in 40 procentiger wässriger Lösung, doch finden auch alkoholische Auflösungen Verwendung.

Es scheint mir, bevor ich auf die neu geschaffene Formaldehyddesinfection mittels der Kapillar-Doppellampe näher eingehe, nicht uninteressant, einen kurzen Rückblick auf die bisher diesem Zwecke dienenden Apparate zu werfen, und zwar lassen sich dieselben in zwei grosse Gruppen eintheilen, in solche Apparate, die zur Desinfection Lösungen des Formaldehyd verwenden und in solche, die sich unter zweckmässigem Modus des festen Paraforms, eines Polymerisationsproductes des Formaldehyds bedienen. Wie die Erfahrung lehrt, gelingt es nicht, 40 procentige Formaldehydlösungen ohne weiteres im Dampftopf zu verdampfen, da beim Eindampfen derselben festes, unwirksamer Paraformaldehyd oder Trioxymethylen abgeschieden wird; man hat daher bei der Construction von Verdampfungsapparaten zu Desinfectionszwecken mittels Formaldehydlösungen sein Augenmerk auf die Verhinderung dieser Paraformbildung zu richten. Trilliat, der 40 procentige Formaldehydlösungen im Autoclaven verdampft, will dieselbe durch Zusatz von Chlorcalcium beseitigt haben, Rosenberg glaubt durch Mentholzusatz die Frage zu lösen, und Walter-Schlossmann giebt einen Zusatz von Glycerin. Nach der Flügge-Breslauer Methode werden nur 8 procentige Formaldehydlösungen, die glatt und ohne Polymersation verdampfen sollen, vergast. —



In die zweite Gruppe endlich fällt die Schering'sche Lampe, die sich den Wiederübergang des festen Paraforms beim Erhitzen in Formaldehyd unter Zufuhr von Wasser zu Nutze macht. —

Die Desinfectionslampen erster Gruppe kranken sämmtlich an dem hohen Preise des Apparates selbst, während die Verwendung des Paraforms neben anderen Missständen durch den theuren Preis dieses Materials ungünstig beeinflusst wird.

Es schien daher von hoher Bedeutung, eine Construction zu finden, die bei entsprechender Billigkeit des Apparates eine möglichst glatte Verdampfung von hochprocentigen Formaldehydlösungen, die zu verhältnissmässig niedrigem Preise käuflich zu beschaffen sind, gewährleistet. Eine solche Anforderung nun erfüllt die folgend beschriebene Capillar-Doppellampe, von der wir unseren Lesern eine naturgetreue Abbildung beigegeben haben; infolge ihrer eigenartigen Anordnung verhindert die Capillar-Doppellampe einerseits eine Zersetzung solcher Flüssigkeiten, die sich bei längerem Erhitzen chemisch zerlegen würden, andererseits aber gestattet sie auch ein gleichmässiges und gefahrloses Verdampfen feuergefährlicher Liquiden. Dies wird dadurch erreicht, dass nicht, wie beim gewöhnlichen Verdampfen, die ganze zu verdampfende Flüssigkeitsmenge auf einmal der Wärmequelle ausgesetzt wird, sondern stets nur so viel, als eben zur Verdampfung gelangt, während die übrige Flüssigkeit bis zum Moment der Vergasung ihre gewöhnliche Temperatur beibehält.

In höchst einfacher Weise lässt sich hierzu die Saugkraft von Kapillarröhren verwerthen:

Wie aus der Figur leicht ersichtlich, setzt sich der ganze Apparat im wesentlichen aus einer unteren Spirituslampe, an der drei Streben verfertigt sind, die oben einen ringförmigen Halter tragen und einer mittels Dochtes fest verschlossenen Flasche, die auf einem Teller ruht, zusammen, das heisst, aus nichts anderem wie aus zwei zu einem System combinirten Lampen.

Es erübrigt nur noch, einen Blick auf die charakteristische Wirkungsweise unseres Apparates zu werfen. Füllen wir unsere Flasche mit der der Lampe beigegebenen hochprocentigen Formaldehydlösung: Tysin, setzen die zugehörige Docht-Verschlusskappe wieder fest auf das Gefäss und schieben dasselbe umgekehrt in der aus der Figur gekennzeichneten Weise durch den Ring, dann saugen sich die auf dem Teller gelagerten Dochte mit Flüssigkeit voll und das Gauze gelangt, ohne dass ein weiteres Nachströmen von Flüssigkeit stattfindet, zur Ruhe. Es treten zunächst die Gesetze der Kapillarität, Adhäsion und Cohäsion, in Kraft, denn die gesammten Dochtplatten sind eben nichts anderes als ein

eng aneinander gelagertes System feinster Haarröhrchen, der äussere Luftdruck aber ist stark genug, um dem auf dem Kapillarsystem lastenden Druck der überstehenden Flüssigkeitssäule das Gleichgewicht zu halten und damit einem Ausfliessen der Flüssigkeit vorzubeugen.

Zünden wir nun unseren Spiritusbrenner an, so wird mit zunehmender Erwärmung des Tellers die Temperatur desselben schliesslich so hoch gesteigert, dass die auf ihren Siedepunkt erhitzten Flüssigkeitspartikelchen der Dochtplatten verdampfen; alsbald sucht sich das Gleichgewicht im Kapillarsystem wieder herzustellen, der Docht beginnt beständig in dem Maasse Flüssigkeit nachzusangen, als durch die fortgesetzte Verdampfung verschwindet. Nicht unpassend könnte man das Ganze mit einer in Thätigkeit befindlichen Pumpe vergleichen, bei der die am Pumpenschwengel wirkende Kraft durch eine Wärmer quelle geliefert wird; andererseits unterscheidet sich der Apparat von einer gewöhnlichen Lampe theilweise dadurch, dass er nicht durch seine eigene Verbrennungswärme functionirt, vielmehr hierzu einer anderen Wärmequelle bedarf, was durch die Bezeichnung Doppellampe ausgedrückt werden soll.

Wie die Versuche gelehrt haben, ändert das in der Flasche stehende Liquidum während des Verdampfungsvorganges seine Temperatur nicht, das erklärt sich einerseits durch das continuirliche Strömen der Flüssigkeit aus dem Gefäss nach dem Dochte, wie auch dadurch, dass die Flüssigkeiten schlechte Wärmeleiter sind. In den unteren Theil des Flaschenhalses ist ausserdem eine äusserst feine Oeffnung eingebohrt, die den ungehinderten Eintritt kleinster Luftblasen gestattet, wodurch die sich einstellende Differenz des inneren und atmosphärischen Luftdrucks, während des Verdampfens stets wieder ausgeglichen wird, sodass ein ununterbrochenes und höchst exactes Functioniren gesichert ist. Die Anzahl der Dochtfäden darf selbstverständlich weder zu gross, noch zu klein sein, das heisst mit anderen Worten, die Kapillarröhren müssen einen bestimmten Durchmesser haben, denn ersteren Falls würde die Flüssigkeit auströpfeln, zweiten Falls aber die Schnelligkeit der Vergasung erheblich vermindert werden.

Die von Piorkowski mit der Kapillar-Doppellampe mittels Tysin vorgenommenen bacteriologischen Versuche erstrecken sich auf Typhus und Diphteriebacterien, Staphylo- und Streptococcen, Tuberkel-Milzbrandbacillen und Milzbrandsporen. Diese Bacterienmassen wurden auf Deckgläschen, Thonplatten, Holzstückchen, Seidenfäden und Leinwandläppchen in dünner oder dicker Schicht aufgetragen, theils frei ausgelegt, theils mit leichten Papierlagen bedeckt, theilweise in wollene Lappen gehüllt, in Kleidungsstücken verborgen oder unter Thierkäfige gelegt.

Nachdem constatirt worden war, dass 10 ccm Spiritus rund 40 ccm Tysin zur Verdampfung bringen, konnte durch verschieden inscenirte Experimente nachgewiesen werden, dass für einen Raum von 10 cbm Inhalt 150 ccm Tysin ausreichen, um denselben binnen 3 Stunden derartig mit Formaldehydgasen anzufüllen, dass eine vollständige Oberflächendesinfection erreicht war, die sich auch auf ein so resistentes Material wie Milzbrandsporen erstreckte, selbst wenn dieselben mit einer leichten Papierlage überdeckt waren. Ein Verbrauch von 100 ccm wirkte stark hemmend auf das Wachsthum der Bacterien. Bei sporenlosen Mikroben, und das ist in praxi der gewöhnliche Fall, waren schon 50 ccm Tysin ausreichend. Sämmtliche Testobjecte waren steril und sorgfältig bereitet worden, vor der Einlage in Bouillon- und Agarröhrchen theilweise mit Ammoniakhaltigem Wasser abgespült, theilweise nicht, endlich aber waren auch Controllobjecte theilweise mit Ammoniakwasser, theils ohne solches, in die betreffenden Nährböden eingebettet und bei 37° dem Thermostaten übergeben worden.

„Es erübrigt nur noch“, schliesst Piorkowski in der Medicinischen Woche, „zu sagen, dass der Preis der Lampe ein niedriger ist, und dass vor allem der Kostenpunkt schon darum für die Desinfectionsmethode nicht sehr hoch veranschlagt werden kann, weil die Flüssigkeitsverwerthung eine geringe ist. Da noch die äussere, handliche, elegante Ausstattung eine weitere angenehme Zugabe ist, steht zu erwarten, dass die Capillar-Doppellampe für den Gebrauch von Krankenhäusern, Kasernen, Schulräumen, Versammlungssälen wie überhaupt für alle solche Deplacements, wo viele Individuen sich gelegentlich ansammeln, und wo übrigens die natürlichen Verhältnisse bei weitem nicht dem Bacterienreichthum entsprechen und entsprechen können, wie er im Verlaufe der Experimente herangezogen werden musste, von volkshygienischer Bedeutung wird.“

Photometrie mittels lichtempfindlicher Papiere.

Vortrag, gehalten in der Freien photographischen Vereinigung von Dr. Arthur Czellitzer, Augenarzt in Berlin.

Es giebt wohl kaum ein exactes wissenschaftliches Instrument, das in dem Grade populär geworden ist, wie das Thermometer. In keinem Haushalte, der nur einigermaassen nach modernen Anschauungen geführt wird, verlässt man sich auf die blosse Schätzung, ob unsere Zimmer warm genug sind, sondern man misst in Grad und Zahl.

Wie ganz anders bei der Frage, ob unsere Arbeitsplätze hell genug sind, einer Frage, die dem Arzt mindestens ebenso wichtig erscheint, als die nach der Temperatur. Die Ursache dieser Verschiedenheit liegt offenbar in dem Mangel eines Messinstrumentes, das an Einfachheit und Billigkeit auch nur entfernt mit dem Thermometer concurriren könnte. Unsere sogenannten Photometer brauchen nahezu alle auf der Vergleichung der untersuchten Helligkeit mit der durch eine bestimmte willkürliche, sogenannten Normalkerze erzeugten Helligkeit. —

Nebenbei gesagt ist diese Beleuchtungseinheit der Normalkerze in jedem Lande eine andere, während die Temperatureinheit, der Celsiusgrad, in allen Ländern ausser England internationales Gemeingut geworden ist. Bei uns in Deutschland rechnet man photometrisch mit der Beleuchtungseinheit MK, d. h. derjenigen Beleuchtung, die in 1 m Horizontal-Abstand geliefert wird von einer Amylacetatflamme bestimmter Höhe und bestimmter Dicke des Dochtes. Früher hatte man Stearin- resp. Spermacetikerzen bestimmter Beschaffenheit.

Ich kann und will an dieser Stelle nicht genauer eingehen auf die Art und Weise, wie bei diesen Photometern die Vergleichung zwischen MK und untersuchter Beleuchtung ermöglicht wird. Ich erinnere

Sie nur z. B. an das, Ihnen wohl von der Schule bekannte sogenannte Fettfleckphotometer von Bunsen, bei dem ein Blatt Papier mit einem Fettfleck in der Mitte von der einen Seite beleuchtet wird durch die zu prüfende Liebtquelle, von der anderen Seite durch eine Normalkerze. Man variirt dann den Abstand zwischen dieser und dem Papierblatt so lange, bis der Fettfleck unsichtbar und somit die Intensität der beiden Belenchtungen gleich ist. Da die Liebtintensität mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt, so giebt das Verbältniss der Abstände beider Flammen vom Papierblatt ins Quadrat erhoben die gewünschte Maasszahl. Dieses Prinzip ist weiter ausgebaut worden, man hat, anstatt den Fettfleck mit seiner Umgebung zu vergleichen, die Vergleichsfelder hergestellt durcb Prismen, durch Nicols, durch Spiegel etc. etc.

Das vollkommenste Instrument dieser Art ist das Photometer von Prof. Leonhard Weber und dieses mnsste ich deshalb nennen, weil es das einzige quantitativ arbeitende Instrument ist, dass wirklich in die Praxis Eingang gewann nnd mit dem in den letzten Jahren wohl sämmtliche Lichtmessungen vorgenommen wnrden.

Ich sagte soeben „Eingang in die Praxis“; gemeint ist natürlieb nnr „Eingang in die Laboratorien“, denn es ist klar, dass das grosse Publiknm, das Thermometer kauft nnd benutzt, niemals sich befrennden wird mit einem Photometer, das 300 Mark kostet, zu seiner Montage $^1/_2$ Stunde Zeit nnd geübte Hände verlangt, ferner sehr sorgfältige Regulirnng der im Innern brennenden Benzinflamme, eine halbe Stunde Zeit, bis diese gleichmässig brennt, ca. einen Cubikmeter Platz zur Aufstellnng nnd schliesslich — eine Logarithmentafel, um aus den Ablesungen die gesuchte Belenchtnng zu berecbnen.

Bei dieser Sachlage erschien die Anfgabe dankbar, unter Verzicht auf die Methode der Vergleichung mit einer Normalkerze, das Licht Arbeit leisten zu lassen entsprechend wie die Wärmestrahlen automatisch die Arbeiten der Quecksilberausdehnung im Thermometer besorgen nnd so die — in andere Energieform umgesetzte Lichtintensität zu messen.

Nnr im Vorübergehen sei hier als ein solcher Umsetzungsversuch das Siemens'sche elektrisebe Photometer erwähnt. Sie wissen alle, dass Selen die Eigentbümlichkeit hat, seinen Widerstand gegenüber dem elektrischen Strom zu verändern, je nachdem, wie stark es von Licht bestrahlt wird. Damit ist das Prinzip des Apparates gegeben: Siemens misst die Stärke eines elektrischen Stromes, in den eine Seleuzelle eingeschaltet ist, die in einer Art Camera befindlich, sc. das Objectiv concentrirtes Licht der zu untersuchenden Lichtquelle erhält.

Ich habe den Apparat nie gesehen; er hat sich bekanntlich niebt eingebürgert nnd ich will anf die wahrscheinlieben Gründe hier nicht eingehen.

Viel näherliegend, besonders für Sie, meine Herren, die Sie alle photographiren, ist der Gedanke, die photochemische Energie zn benntzen; dieselbe Energie, die auf nnseren Platten den gestirnten Himmel wie das Menschenantlitz, den zuckenden Blitz wie das galoppirende Ross, riesige Berge und winzige Bacterien zu bleibendem Bilde bannt.

Dieser Gedanke ist so naheliegend, dass es nicht wnnderbar erscheint, wenn schon vor nns andere Forscher diesen Weg betreten haben. Ich erinnere an das sehr complicirte Pendelphotometer von Bunsen-Roscol, an das Vogel'sche Aktinometer nnd andere, die ich kennen lernte, als ich mit meinen ersten eigenen Versuchen gescbeitert war nnd mich dann durch Schaden belehrt, in der Litteratur orientirte. Worin liegt nun der Grund, dass meine anfänglichen Versuche keine Resultate lieferten nnd dass die genannten Instrumente ebenfalls kein praktisch brauebbares Photometer darstellen?

Hier ist der springende Punkt nnseres Themas nnd hier lassen Sie mieb etwas ausführlieber werden. Was wir „Licht“ nennen, ist die Summe aller derjenigen Strahlen, die geeignet sind, die Netzhaut nnseres Anges zu erregen. Eine Strahlenart von bestimmter Wellenlänge, z. B. 589 Millionstel Millimeter ($\mu\mu$) erzeugt uns die Empfindung des reinen Gelb; Strahlen von grösserer Wellenläuge erscheinen mebr rot, von kürzerer mehr blau; Gemische von Strahlen verschiedener Wellenlänge erscheinen mehr oder weniger weiss, aber über rnnd 800 $\mu\mu$ und unter rnnd 400 $\mu\mu$ kann unser Auge nichts mehr wahrnehmen.

Obgleich nun der grösste Theil dieser selben Strahlen auf die photographische Schicht (Platte oder Papier) wirkt, so wäre es doch ein grober Fehler, „Licht“ zu definiren als die Summe derjenigen Strahlen, die unsere sog. „lichtempfindlichen“ Platten beeinflussen. Diese Art Auffassnng des Begriffes „Licht“ wird mitunter gemacht, aber sie ist desbalb falsch, weil die Platte auf andere Strahlen reagirt als die menschliche Netzhaut. Wenn wir — ganz abgesehen von den Röntgenstrahlen etc. — wenn wir ein sog. objectives Spectrum betrachten, d. h. ein auf einem Schirm mittels Prisma entworfenes Farbenband, so erscheint unserer Betrachtung die Gegend des Gelb (mit der oben erwähnten Wellenlänge von 589 $\mu\mu$) am hellsten, dagegen scheint Violett schon schwach zu leuchten. Die Platte, die wir jenen Schirm substituiren, ist nicht bloss für das uns unsichtbare Ultraviolett noch empfindlich, sondern ihr erscheint, wenn ich so sagen darf, das Blauviolett als die hellste Farbe, während sie für das Rot beinah blind, d. h. unempfindlich ist. Mit anderen Worten: das Maximum für optisch wirksame Strahlen liegt in Gelb, dasjenige für chemisch wirksame oder aktinische in Violett.

Wenn ich nun einen Streifen mit einer Reihe Löcher nehme, überklebe nnter Freilassnng des ersten Loches das zweite mit einer Lage Seidenpapier, das dritte mit zwei Lagen, das vierte mit drei und so fort und befestige darunter eine photographische Schicht, so kann ich durch immer gleicb lange Expositionen in der Anzahl der abgedruckten Löcher ein Maass sehen für die Intensität der vorbandenen aktinischen Strahlen. Nacb dem oben gesagten wäre es aber falsch, zu erwarten, dass hiermit ohne weiteres anch ein Maass für die optische Intensität gegeben sei. Meine ersten Versnche gingen dahin, mich darüber zu orientiren, bis wieweit diese beiden Grössen differiren. Ich habe derartige, einfache Instrumentchen hergestellt, die dem Vogel'schen Sensitometer ziemlich genau entsprechen. Während Vogel aber nur daranf ausging, die aktinische Intensität zu messen, nm dadurch die nöthige Expositionszeit für Kohledrucke etc. zu ermitteln, wollte ich das Verbältniss der optischen zur aktinischen Intensität feststellen. Ich maass erstere mit dem Weber'schen Photometer, letztere durch Einschieben sehr verschiedener Anscopierpapiere unter den Löcherstreifen. Ich stellte meine Versuche zu den verschiedensten Jahres- nnd Tageszeiten an; durch geeignete Vorrichtnngen, einen Lichtschacht, an dessen nnterem Ende ich arbeitete, während das obere, gegen den Himmel gerichtete beliebig abgesperrt werden konnte, liess sich jede gewünschte Verminderung der optischen Helligkeit erreichen. Ich arbeitete mit optischen Intensitäten von 7 bis über 300 MK.

Meine Resultate werden Ihnen nicht neu erscheinen; Sie alle wissen, nnd in allen photographischen Rathgebern steht die Vorschrift, man solle um die Mittagszeit herum photographiren; so zwischen 10, $^1/_2$11 bis 4, $^1/_2$5 Uhr.

Sie alle haben sich gewiss schon manchesmal geärgert, wenn an einem sonnigen Abend, sagen wir um 7 Uhr, wo es scheinbar, d. h. für unser Auge, noch recht hell war, die Platte flau wurde und die Abzüge nicht kommen wollten.

Die Ursache liegt darin, dass eben aktinische und optische Helligkeit in keinerlei Proportionalität stehen und mithin bei gleicher Helligkeit in verschiedenen Monaten oder zu verschiedener Tageszeit sehr verschiedene chemische Wirkung vorhanden sein kann. Wenn ich z. B. 50 MK am Mittag durch Verfinstern herstellte und verglich die photochemische Intensität mit der einer Abendbeleuchtung von gleicher optischer Stärke, so zeigte sich Mittag z. B. noch Loch drei oder vier abgedruckt; Abends war nirgends eine Spur von Bräunung zu erkennen.

Dabei war gleichgiltig, mit welchem Papier ich arbeitete. Ich verwandte prinzipiell nur Auscopierpapiere aus praktischen Gründen, im Hinblick auf meinen Endzweck aber die allerverschiedensten im Handel käuflichen Celloidin- und Albuminpapiere, Bromsilber-Eastman, ferner Bichronetpapier (nach Vogel's Vorschrift von mir hergestellt) und andere. Das letztere erwies sich, ebenso wie in Arg. nitric. sensibilisiertes wegen Inconstanz und schlechter Haltbarkeit recht ungeeignet. Die empfindlichsten waren „Celloïdin Schering“ und „Velix,“ ein Entwicklerpapier der Firma Blochwitz.

Für Tageslicht stellte sich also heraus, dass das Verhältniss zwischen leuchtenden und photochemischen Strahlen variiert nicht blos nach Tages- und Jahreszeit, sondern auch offenbar nach dem Gehalt der Luft an Feuchtigkeit, an Staub, Rauch etc. etc. und dass es somit unmöglich ist, die gewöhnlichen violettempfindlichen Papiere zur direkten Photometrie zu benutzen.

Nun hat aber Dr. Andresen in Treptow in einer Arbeit „zur Aktinometrie des Sonnenlichtes“ neuerdings die Mittheilung gemacht [ich citiere wörtlich] „es sei ihm gelungen, haltbare, direkt kopierende Papiere herzustellen, welche das Maximum der Empfindlichkeit in einer beliebigen Region des Spectrums besitzen;“ er benutzte dabei übrigens das von Vogel in streng logischer, theoretischer Erwägung gefundene Prinzip der Sensibilisierung mit farbenabsorbierenden Mitteln. Damit war meine vorhin ausführlich auseinandergesetzte Forderung erfüllt, und wir können nunmehr ein Papier wählen, das sein Helligkeitsmaximum an derselben Stelle, wie unsere Netzhaut besitzt. Genauer gesagt haben allerdings die Andresen'scheu Papiere stets zwei Maxima: das eine ist das altbekannte Bromsilbermaximum (zwischen Blau und Violett), das andere ist das künstlich durch Sensibilisirung hewirkte; z. B. für Gelb durch Zusatz von Rhodamin B. Man kann aber durch Vorsetsen einer die violetten Strahlen absorbierenden Schicht nur das Gelbmaximum wirken lassen. Andresen hat für seine Zwecke, die ganz andere waren als die meinen, dies durch Glasecüvetten gefüllt mit alkoholischer Auraminlösung erreicht. Eine gelbe Glasscheibe aber oder ein derartiges gelbgefärbtes Gelatinehlatt erfüllt wie ich mich spectroscopisch überzeugte, denselben Zweck und es genügt, dieses auf meinem Lochstreifen zu befestigen. Ich hatte derartige Versuche in Strassburg bereits begonnen und nur meine Abreise bei meiner Uebersiedelung nach hier verhinderte die Beendigung.

Und doch stehe ich nicht so ganz mit leeren Händen vor Ihnen; wenn Sie mir gestatten, in meine bisher hoffentlich logischen Worte etwas chronologisches einzuflechten, so will ich nachträglich berichten, dass ich schon vor $1^3/_4$ Jahren meine Versuche mit den bisherigen Papieren beendet hatte. Schon damals hatte ich erkannt, dass und warum es unmöglich sei, mit den bisherigen, violettempfindlichen Papieren Tageslicht zu photometriren.

Von Andresen wusste ich damals noch nichts; dessen Arbeit las ich erst im Januar dieses Jahres; so kam ich denn damals auf einen anderen Gedanken: geht es nicht bei Tageslicht so dachte ich, gut, wollen wir mal künstliches Licht untersuchen. Das Auer'sche Glühlicht erschien mir am aussichtsreichsten, denn es zeigt, wie ich mit Weber's Photometer feststellen konnte, eine ausserordentliche, fast absolute Constanz im Verhältnis der rothen zu den grünen Strahlen. Alle die bei Tageslicht störenden Wirkungen des verschiedenen Sonnenstandes, des Luftdruckes, des atmosphärischen Staubes etc. fallen hier bei der künstlichen Lichtquelle fort und so war zu erwarten, dass hier die aktinische Intensität proportional gehen würde zur optischen. Und in der That, es war so. Hier erhielt ich bei einer und derselben Helligkeit in gleicher Zeit bei gleichem Papier stets gleiche Bräunung, bei verschiedener Helligkeit auch stets verschiedene Bräunung.

Auch andere als der gewöhnlich benutzte Brenner zeigten dasselbe Verhältnis der rothen zu den grünen, sowie zu den chemischen Strahlen.

Soweit war die theoretische Vorbedingung für die exacte Helligkeitsmessung hier erfüllt.

Die Schwierigkeit lag hier auf anderem Gebiet, nämlich in der Beschaffung eines genügend empfindlichen Papiers. Es ist nämlich durchaus nicht etwa in einer Auerlichtbeleuchtung von 60 MK dieselbe aktinische Energie enthalten, wie in 60 MK Tageslicht.

Die chemische Energie ist vielmehr so gering, dass die sämmtlichen gebräuchlichen Papiere nur in allergrösster Nähe des Auerstrumpfes und nach längerer Exposition geschwärzt werden.

Mein Bestreben ging daher darauf, empfindlichere Papiere zu erhalten, und ich versuchte zunächst die Sensibilisierung mit Arg. nitricum (Bromsilber-Eastmanpapier in einprozentiger Höllensteinlösung fünf Minuten gebadet). So gewinnt man ein ausserordentlich empfindliches Präparat aber dieses zeigt nur in den ersten vier Stunden, nachdem es trocken geworden, eine gewisse Constanz. Von da an nimmt es so rasch an Empfindlichkeit ab, dass seine Verwendung ausgeschlossen erschien.

Schliesslich, ein volles Jahr nach Beginn dieser Arbeit, ertheilte mir Professor Eder in Wien den gütigen Rath, einmal die Sensibilisierung mit Nitriten zu versuchen und ich gelangte so endlich in den Besitz des lange gesuchten, brauchbaren Papiers. Nach der Abney'schen Formel stellte ich dieses folgendermaassen her. Photographisches Rohpapier (Rives) badete ich 5 Minuten in 6 Prozent Bromkalilösung, liess es an der Luft trocknen, dann 2 Minuten lang auf 12 Prozent Arg. nitrici-lösung schwimmen, wässerte in strömendem Wasser aus und badete es schliesslich in fünfprozentiger Natriumnitritlösung während fünf Minuten.. Von solchem nitriertem Bromsilberpapiere rühmt Andresen eine durch ein volles Jahr erprobte Haltbarkeit. Ohne über so lange Erfahrung zu verfügen, kann ich bestätigen, dass ich zwischen frisch gefertigtem und monatealtem Papiere keinerlei Unterschied der Empfindlichkeit (gegenüber Tages- und Auerlicht) fand.

Um die vielen Controll-Photometrirungen zu ersparen und für die Graduirung des Papiers constantes Auerlicht bequem abstufbar zur Hand zu haben, traf ich folgende Anordnung. Zwischen Gasleitung und Auerlampe wurde zunächst ein Druckregulator eingeschaltet; der Brenner selbst sass am Ende einer 25 cm langen, innen geschwärzten Blechröhre; hinter ihm eine mit schwarzem Sammet überzogene Platte, so dass in der Armrichtung der Röhre nur direkt vom Querstrumpf kommendes und so gut wie gar kein reflectirtes Licht geworfen wurde.

Vergleichende Messungen mit dem Weber'schen Photometer, die durchschnittlich alle fünf Tage vorgenommen wurden, zeigten, dass dann im sonst finsteren Zimmer thatsächlich die Helligkeit mit dem Quadrat der Entfernung abnahm, es genügte daher für meine Versuche, nur den Abstand vom Strumpf zu kennen und das schwerfällige Controlliren mit dem Weber'schen Instrument konnte für gewöhnlich fortfallen.

Nebenbei betrug die Helligkeit, einen Meter horizontal von der Mitte des Auerstrumpfes entfernt, mit ausserordentlicher Constanz 48 MK. Aus dieser Constanz, die sich über Monate erstreckte, im Gegensatz zu den häufig so rasch „alternden" Strümpfen unserer Zimmerlampen, folgt für mich auch die grosse Bedeutung „liebevoller Behandlung" einer Auerlampe für die Dauer guten Funktionirens. Unser Dienstpersonal ist aufgewachsen in der Aera robusterer Beleuchtungsmittel, die eher einen Puff und Stoss vertragen konnten und hat meist noch ganz ungenügende Geschicklichkeit für die Reinigung und Instandhaltung einer Auerlampe. Dies nur nebenbei.

Meine Aufgabe war jetzt einfach. Perforirte Cartonblätter, mit dem erwähnten Papier beschickt, wurden von 5 zu 5 cm senkrecht zur Axe des Rohres exponirt, und es liess sich so feststellen, dass schon 13 MK Auerlicht genügen, um in 45 Minuten eine erkennbare Schwärzung hervorzurufen. Diese scheinbar etwas lange Zeit wurde gewählt, da für alle Schulzwecke gerade diese Frist die bequemste ist. Der Lehrer bringt das Photometer eventuell mit in die Klasse, exponirt sofort am zu untersuchenden Platze und sieht am Schlusse der Stunde, ob überhaupt etwas erkennbar ist. Ist gerade das erste (freigelassene) Loch (No. 0) abgedruckt, so ist mindestens eine Auerlichthelligkeit von 13 MK vorhanden; denn schon bei 11 MK giebt das Papier keinerlei Reaction mehr.

Die erste Spur von dem nächsten, mit einer Lage Seidenpapier überspannten Loch (Nr. I) tritt nach einer grösseren Zahl von Versuchen bei 24 MK auf. Sieht man etwas von Nr. I, so ist also mindestens eine Helligkeit gleich 24 MK vorhanden. In derselben Weise liess sich feststellen, dass Nr. II nicht unter 34 MK, Nr. III nicht unter 61 MK einen Abdruck liefert.

Und nun, meine Herren, gestatten Sie mir zum Schluss noch ein kurzes Wort über den hygienischen Werth, den die so ermittelten Zahlen haben.

Es ist Ihnen wohl bekannt, dass die Hygieniker und Augenärzte in den letzten Dezennien dazu gelangt sind, Minimalwerthe an Beleuchtung für unsere Arbeitsplätze zu normiren; bleibt die Helligkeit unterhalb dieser Grenze, so leidet unser Sehorgan.

Der verdienstvolle Schulhygieniker, Prof. Hermann Cohn in Breslau, hat die Forderung von 10 MK erhoben; gemeint ist eine Rothhelligkeit von 10 MK; eine Auerlichthelligkeit, deren rother Antheil 10 beträgt, muss die Weiss- oder Gesammthelligkeit von ca. 14 MK besitzen. Auf der 1899er Versammlung des Deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege, hat es sich gezeigt, dass andere Hygieniker noch etwas bescheidener sind. Kermauner und Prausnitz sind schon mit 8 MK für rothe Strahlen, d. h. 11,2 Gesammthelligkeit, zufrieden. Somit kann ich resümiren, dass jeder Arbeitsplatz untauglich ist, auf den durch Querbeleuchtung in 45 Minuten nicht wenigstens Loch Nr. 0 abgedruckt wird. H. Cohn verlangt sogar Nr. I. Ist Nr. III eben kenntlich, so ist die Helligkeit als „gut" zu bezeichnen, denn bei mehr als 60 MK hat unser Auge sein Leistungsmaximum erreicht.

In dem Momente, wo eine Fabrik die Herstellung des Papiers, sowie des einfachen Instrumentchens übernimmt, ein Moment, der bis jetzt noch nicht eintrat, ist, wie mir scheint, für jeden, den es interessirt, die Möglichkeit gegeben, objectiv festzustellen, ob eine Auerlicht-Installation einen bestimmten Arbeitsplatz ungenügend, genügend oder gut beleuchtet, eine Frage, die für die Arbeitsfreudigkeit wichtiger ist, als ihre bisherige Vernachlässigung erwarten liesse.

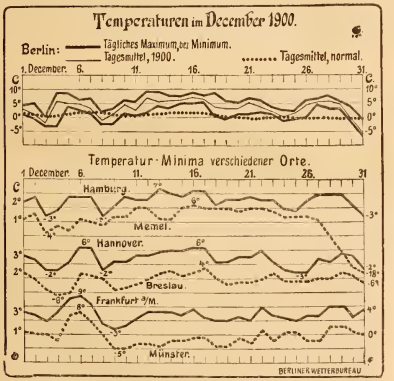
Ein flüchtiges Gift. — Die Erd-Assel, Julus terrestris, besitzt bekanntlich zu beiden Seiten des Rückens als foramina repugnatoria bezeichnete Porenreihen, die früher als Stigmen gedeutet wurden, bis sie als Drüsenöffnungen erkannt wurden; aus ihnen lässt die Assel, wenn man sie mit den Fingern anfasst und sie sich da sofort auf der Bauchseite zusammenrollt, eine gelbe, scharf und stark riechende Flüssigkeit austreten, welche die Haut gelb färbt. Diese an der Luft sehr schnell vertrocknende Ausscheidung diffundirt sofort in Wasser, wenn man die Thiere hineinhält, und färbt es gelb; um sie näher zu prüfen, hat C. Phisalix (nach Comptes rendus, CXXXI, No. 22) von 100 Asseln das Secret in 25 ccm destillirten Wassers gesammelt und mit dieser Lösung Meerschweinchen geimpft. Ersichtlich verursachten die Impfungen den Versuchsthieren sofort heftige Schmerzen, denn sie suchten sich unter Geschrei durch die Flucht zu retten. Doch trat bei Impfungen in die Extremitäten schliesslich wieder Genesung ein, während sich bei Impfungen in die Darmhaut das Gift gefährlicher und tödtlich erwies. Ihre tödtliche Gewalt bethätigte die Lösung auch noch nach monatlanger Aufbewahrung, sowie nach starker Erhitzung bei Luftabschluss, während sich die Giftigkeit beim Kochen an freier Luft mindert. Das Gift ist also flüchtig; es gehört wahrscheinlich nicht zu den Eiweissstoffen. Einer späteren Mittheilung von Béhal und Phisalix zu Folge ist es ein normales Chinon und nehmen es die nur von vegetabilischem Detritus lebenden Asseln vermuthlich mit ihrer Nahrung auf; nach Beijerinck erzeugt nämlich der auf Baumwurzeln lebende Schmarotzerpilz Streptothrix chromogenes de Gasparini im Chinon, das durch seine oxydirende Thätigkeit eine wichtige Rolle bei der Humusbildung spielen soll.

Der Gefrierpunkt des Schweisses von gesunden Menschen liegt nach P. Ardin-Delteil (Comptes rendus CXXXI, No. 20) im Mittel bei — 0,237°, also bei weitem nicht so tief als der des Blutserums (0,55°); allerdings schwanken die für ihn gefundenen Werthe in weiten Grenzen, nämlich zwischen — 0,08° und — 0,46°, da er je nach den einzelnen Individuen, ferner nach dem Kochsalzgehalte und nach der Drüsenthätigkeit (ob reichlicher Schweiss ausgeschieden wird, wie im Sommer, oder nicht), sich verschieden erweist.

Stickstoff enthaltende vulkanische Produkte verdanken ihre Bildung vermuthlich der Einwirkung des weissglühenden vulkanischen Magmas auf den atmosphärischen Stickstoff; neuerdings hat nun R. V. Matteucci, wie er der französischen Akademie am 3. December mittheilt, die gleichzeitige Bildung von zwei verschiedenen Stickstoffsalzen im Krater des Vesuv beobachtet. Er wurde nämlich am Morgen des 13. Mai, nachdem er sich schon 2 Tage lang zur Beobachtung der vulkanischen Vorgänge am Kraterrande aufgehalten hatte,

dort von einer schrecklichen Explosion überrascht, die einen Regen von Myriaden weissglühender Blöcke und Schlacken erzeugte, die dicht um seinen Standpunkt herum niederprasselten, wunderbarer Weise jedoch ohne ihm Schaden zuzufügen. Von den hierbei auftretenden wichtigsten Erscheinungen boten die vollständige Weissgluth des Kraters und die Menge explosiver und in der Luft zerplatzender Bomben zusammen ein prachtvolles Schauspiel. Unter dem um ihn herum niedergefallenen Vulkanschutt sah nun Matteucci da Lapilli, welche mit Ammoniaksalz bekleidet waren, ferner aber auch Schlacken mit einem lebhaft und metallisch glänzenden Anfluge einer Eisen-Stickstoffverbindung.

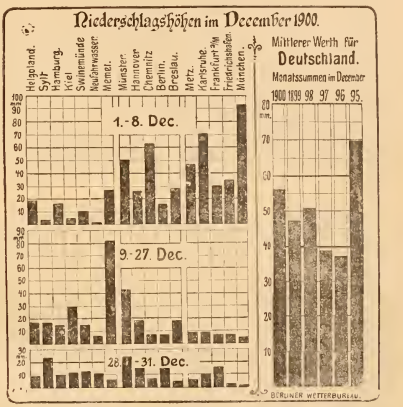
Wetter-Uebersicht (December). — Von der Strenge des Winters liess der vergangene December noch sehr wenig verspüren, da er nur am Schlusse Deutschland schärferen Frost und stärkere Schneefälle brachte und auch die zwar im Allgemeinen ziemlich lebhaften, überwiegend westlichen Winde doch selten zu Stürmen anwuchsen. In Berlin lagen die Temperaturen, wie aus der beistehenden Zeichnung*) ersichtlich ist, sehr häufig mehr als fünf Grade über ihren normalen Werthen und erhoben



sich mehrmals bis 9° C. Ihr Monatsmittel erreichte 3,5° während hier nach fünfzigjährigen Beobachtungen 0,8° für den December normal ist. Verglichen mit dem sehr kalten December des Jahres 1899, zeigte der letztjährige sogar einen Ueberschuss von 6,5 Celsiusgraden, wogegen er von dem December 1898 um 0,7 Grad noch übertroffen wurde. Dabei war seine Bewölkung nur wenig stärker, als sie im letzten, zugleich dem trübsten Monat des Jahres zu sein pflegt, wie gleichfalls die Zahl der Sonnenscheinstunden, deren es hier im ganzen 36 gab, dem Durchschnitt aus den früheren Decembermonaten sehr nahe kam.

Auch im übrigen Deutschland war es allgemein ungefähr um 3 Grad durchschnittlich zu warm. In den nordwestlichen Landestheilen ging das Thermometer sogar bei Nacht nicht häufig unter den Gefrierpunkt herab. Im östlichen Binnenlande und in Süddeutschland gab es im ersten Monatsdrittel mehrere kältere Nächte, zwischen denen, besonders im Süden, recht warme Tage und Nächte lagen, dann folgte auch dort eine lange Zeit mit ziemlich gleichmässigem, mildem Wetter. Erst kurz vor Ende des Monats stellte sich in der ganzen nordöstlichen Hälfte Deutschlands strengerer Frost ein, der in der Provinz Ostpreussen begann und durch scharfe Ostwinde schnell weiter verbreitet wurde. So hatten bei Jahresschluss Memel und Königsberg — 18°, Neufahrwasser — 11°, Berlin Morgens — 4°, Abends — 7° C., während gleichzeitig das Thermometer zu Metz und Mülhausen i. E. noch 7° Wärme anzeigte.

Die Niederschläge, welche unsere zweite Zeichnung veranschaulicht, waren in Norddeutschland zwar überall sehr zahlreich, aber in der grösseren Hälfte des Monats wenig ergiebig. Am 4. December fanden die ersten nennenswerthen Schneefälle dieses Winters statt, auf



welche mehrtägige, im nördlichen Binnenlande und namentlich in Süddeutschland ungewöhnlich starke Gussregen folgten, die bis zum Morgen des 8. beispielsweise zu München 85, zu Karlsruhe 70 Millimeter Regenhöhen lieferten. Die in Begleitung heftiger Weststürme herniedergegangenen grossen Wassermassen hatten zunächst ein sehr schnelles Steigen des Oberrheins und seiner Nebenflüsse zur Folge, am 10. December war im gesammten Rheingebiete Hochwasser eingetreten und auch im Gebiete der Weser war das Land auf weiten Strecken überschwemmt.

Zwischen dem 9. und 27. December war es in Süddeutschland meistens trocken, im Norden kamen zwar häufigere Regenfälle vor, die jedoch auch hauptsächlich nur an der ostpreussischen Küste grössere Mengen erbrachten. Allein in den letzten Tagen des Jahres traten noch längs der ganzen Ostseeküste Schneestürme ein, während in den übrigen Theilen Deutschlands reichlichere Regen herniedergingen. So ergab sich schliesslich für den Durchschnitt der berichtenden Stationen eine monatliche Niederschlagshöhe von 56 Millimetern, die während des vergangenen Jahrzehntes nur zweimal im December übertroffen worden ist.

Zu Beginn des letzten Monats nahm eine tiefe Barometerdepression, die besonders in Italien schwere Unwetter verursachte, das ganze Gebiet zwischen dem

*) In dieser Zeichnung ist versehentlich die unterste Curve mit Münster anstatt mit München bezeichnet und für Breslau die Temperatur des 31. Dezember, jedoch nur dieses um eine Linie zu hoch gesetzt worden. E. L.

Mittelmeere und der Nordsee und Ostsee ein, während sich in Scandinavien ein enger begrenztes Maximum befand. Dort herrschte bereits strenge Kälte, die in Haparanda: — 17°, in Hernösand: — 18° und an den etwas südlich von Drontheim, jedoch höher gelegenen Bahnstationen Röros: — 32 und Tönset: — 34° C. erreichte. Während die Depression sich nach Russland entfernte, begab sich das Maximum am 3. December nach Ostdeutschland, wo es ebenfalls etwas Abkühlung hervorrief, wurde jedoch in den nächsten Tagen durch mehrere oceanische Minima, die in Nord- und Mitteleuropa einfielen, weiter und weiter nach Osten gedrängt.

Ein umfangreicheres Barometermaximum rückte vom 7. zum 8. December von Spanien bis nach Mitteleuropa vor und vermochte dort, fast drei Wochen hindurch, bald sich etwas nach Osten, bald wieder nach Westen verschiebend, den nördlichen Depressionen gegenüber Stand zu halten. In den zwischen dem Maximum und den Depressionen gelegenen Ländern, besonders im Gebiete der Nordsee und Ostsee, wehten ziemlich warme, feuchte Westwinde, die dem Wetter einen sehr gleichmässigen, milden Charakter verliehen. Erst in den Weihnachstagen erschien in Nordscandinavien ein neues Maximum, das die oceanischen Minima wieder in südlichere Bahnen lenkte. Nachdem eines der letzteren am 29. December mitten durch Norddeutschland gezogen war, folgte ihm das Maximum nach der Ostsee nach und führte in weiter Umgebung derselben eine starke Erkaltung herbei.

Dr. E. Less.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Dr. Wilhelm Müller, Docent an der technischen Hochschule und Oberarzt im Luisenhospital in Aachen zum Professor; Dr. Ludwig Milch, Privatdocent der Mineralogie und Dr. Rosen, Privatdocent der Botanik in Breslau, zu ausserordentlichen Professoren; Dr. Kny, ausserordentlicher Professor der Botanik an der Universität und Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule, Dr. Munk, ordentlicher Professor der Physiologie und Dr. Pinner, ausserordentlicher Professor der Chemie, in Berlin zu Geheimen Regierungsräthen; Dr. Theodor Kirchhoff, Privatdocent der Psychiatrie in Kiel, zum ausserordentlichen Professor; Johann Grabowsky, Inspector des naturwissenschaftlichen Museums in Braunschweig, zum Director des Zoologischen Gartens in Breslau; Dr. Heinrich Boruttau, Privatdocent der Physiologie in Göttingeu, zum Titular-Professor.

Berufen wurden: v. Dolivo-Dobrowolsky, Chefelektriker der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin, an das Polytechnikum in Petersburg als Professor und Leiter des elektrotechnischen Institutes; Dr. Max Verworn, ausserordentlicher Professor der Physiologie in Jena, nach Göttingen als ordentlicher Professor und Direktor der physiologischen Universitätanstalt an Stelle des in den Ruhestand tretenden Professors Meissner.

Uebergesiedelt sind: Dr. Hermann Schmidt-Rimpler, ordentlicher Professor der Augenheilkunde in Göttingen, nach Halle und Dr. Arthur von Hippel, ordentlicher Professor der Augenheilkunde in Halle, nach Göttingen.

Es starben: Generalarzt z. D. Dr. Kurt Stecher, vormals Chef des königl. sächsischen Sanitätskorps und Abtheilungschef im Kriegsministerium, zu Dresden, Prof. Potain, berühmter Specialist für Herzkrankheiten, in Paris; Karl Höpfner, bekannter Elektrochemiker, zu Denver in Colorado; Hauptmann a. D. Emil Hoffmann, Landbau-Inspector und Professor an der technischen Hochschule in Berlin.

Litteratur.

Dr. W. Ahrens, Mathematische Unterhaltungen und Spiele. Mit einer Tafel und vielen Figuren im Text. Verlag von B. G. Teubner in Leipzig, 1901. — Preis geb. 10 Mk.

Die „Unterhaltungsmathematik" hat in der „Naturw. Wochenschr." mehrfach und seit Jahren ausgedehnte Berücksichtigung gefunden, und so darf ein neues selbstständiges Werk dieses Gebietes gerade bei unserem Leserkreise auf Beachtung rechnen, zumal es sich um ein ebenso fleissiges wie interessant geschriebenes und von der Verlagsbuchhandlung sehr schön ausgestattetes Werk handelt. In der That ist es dem Verfasser gelungen, seinem Buche eine Bedeutung zu sichern neben den Schriften von Prof. Schubert („Zwölf Geduldspiele", „Mathematische Mussestunden"), und zwar dadurch, dass er auch schwierigere Theile des behandelten Gebietes in die Betrachtung zog, die einen mathematisch etwas gebildeten Leser voraussetzen, während die Schubert'schen Schriften vorwiegend auf nicht mathematische Leser Rücksicht nehmeu. Herr Dr. Ahrens konnte daher auch die Behandlung strenger gestalteu und die vom mathematischen Gesichtspunkt trivial erscheinenden Sachen ausschliessen. Ganz hervorragenden Werth besitzen die historischen und litterarischen Angaben, die — soviel uns bekannt — noch niemals in dieser Vollständigkeit vereiuigt und gesichtet worden siud. Wir möchten hier nur eine Notiz von P. Stäckel über Nachbargebiete im Raume (Zeitschr. für Mathematik und Physik, 1897) erwähnen, die für den Mathematiker interessant ist und daher wohl im Litteraturverzeichnisse nicht fehlen sollte. Dass der Verfasser an zahlreichen Stellen Eigenes giebt, soll nicht unerwähnt bleiben. Im Uebrigen möge noch besonders betont werden dass sich das vorliegende Buch nicht etwa nur an die Mathematiker wendet: trotz seines wissenschaftlichen Strebens sucht der Verfasser auch dem gebildeten Laien gerecht zu werden, und wir glauben, dass diese der Schrift nicht geringeres Interesse und Vergnügen abgewinnen werden als die Mathematiker. G.

Dr. Karl Kostersitz, Die Photographie im Dienste der Himmelskunde und die Bergobservatorien. Mit 12 Gutachten von Fachgelehrten Oesterreichs, Deutschlands und Amerikas über das Projekt der Errichtung einer Sternwarte auf dem Schneeberg. Mit 23 Illustrationen und 2 Tafeln in Heliogravure. Wien 1900. C. Gerold's Sohn. — Preis 1,40 M.

Die reich ausgestattete kleine Schrift bezweckt in erster Linie, für die vom Verf. bereits 1898 in einer Flugschrift angeregte Idee der Begründung einer Sternwarte auf dem Schneeberg bei Wien Propaganda zu machen. Und für die Bedeutung eines derartigen Instituts auch in weiteren Kreisen Verständniss zu erwecken, hat Verf. sich dazu entschlossen, in vorliegenden Hofte seinem in der Wiener photographischen Gesellschaft gehaltenen Vortrag über die Photographie im Dienste der Himmelskunde zu veröffeutlichen. Die bedeutendsten Ergebnisse der astro-photographischen Forschung werden dem Leser durch zahlreiche Illustrationeu vorgeführt, die zumeist dem Scheiner'schen Werk „Die Photographie der Gestirne" entlehnt sind und auf dem glatten Illustrationspapier prächtig zur Geltung kommen. Wir vermissen unter diesen Illustrationen jedoch eine Mondaufnahme, die doch gerade einem grösseren Kreise recht eindrucksvoll die Ueberlegenheit der photographischen Methode über die rein visuelle Forschung vor Augen führt. Dagegen beschreibt Verf. den von ihm eonstruirten Apparat zur Photographie der Sternschnuppen ausführlicher, mit dem es ihm gelang, bei den so unerwartet schwachen Bielidenphänomen vou 1899 doch einige Meteore photographisch zu fixiren, wie eine reproducirte Aufnahme der Sternspuren zeigt. Den Schluss des Vortrages bildet die Besprechung des Sternwartenobjekts auf dem Schneeberg unter Beifügung der vom Architekten Fessler entworfenen Pläne. Als Anhang sind dem Schriftchen die vom niederösterreichischen Landesausschuss eingeforderten Gutachten über dieses Projekt angefügt, die aus der Feder der bekannten Gelehrten Lang, Seeliger, Haun, Keeler, Mojsisovics, Penck, Pernter, Pickering, Scheiner, Pinter, Weiss und Wettstein stammen und sämmtlich den Plan warm befürworten. Es ist dem seit Jahren für sein Projekt agitirenden Verf. zu wünschen, dass die vorliegende Schrift dazu beiträgt, Persönlichkeiten, die ihrer materiellen Lage nach zur Förderung wissenschaftlicher Bestrebungen befähigt und berufen sind, für den Gedanken einer europäischen Bergsternwarte zu interessiren, damit die alte Welt nicht zu zeigen unterlässt, dass bocherziges Mäcenatentum auch noch diesseits des Oceans zu finden ist. F. Kbr.

Briefkasten.

Herrn? — Der Redaction ist ein Referat „Ueber das regelmässige Vorkommen von Sprosspilzen in dem Darmepithel eines Käfers" zugegangen. Wir bitten den Einsender um Nennung seines Namens. Die Red.

Inhalt: Dr. A. Spoier: Die Kapillar-Doppellampe. — Dr. Arthur Czellitzer: Photometrie mittels lichtempfindlicher Papiere. — Ein flüchtiges Gift. — Der Gefrierpunkt des Schweisses von gesunden Menschen. — Stickstoff enthaltende vulkanische Produkte. — Wetter-Monatsübersicht. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Dr. W. Ahrens, Mathematische Unterhaltungen und Spiele. — Dr. Karl Kostersitz, Die Photographie im Dienste der Himmelskunde und die Bergobservatorien. — **Briefkasten.**

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 27 Januar 1901. | Nr. 4.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Neuere Arbeiten über organische Pflanzenernährung und die Selbstreinigung der Flüsse.*)

Von Th. Bokorny.

Liebig's Ausspruch: „Kohlensäure, Ammoniak und Wasser enthalten in ihren Elementen die Bedingungen zur Erzeugung aller Thier- und Pflanzenstoffe während ihres Lebens; Kohlensäure, Ammoniak und Wasser sind die letzten Produkte des chemischen Prozesses ihrer Fäulniss und Verwesung", kann heute noch als richtig gelten, wenn man einige kleine Correcturen anbringt, die sich aus den neueren Forschungen ergeben.

Kohlensäure ist faktisch schon für sich allein im Stande, der grünen Pflanze den nöthigen Kohlenstoff zu liefern für ihre Eiweiss- und Kohlehydratfabrikation, wenn auch praktisch vielfach organische Substanzen des Bodens und Wassers mit in Verwendung kommen und die Pilze von letzteren ausschliesslich leben, da sie die Kohlensäure nicht zu assimiliren vermögen.

Auch das Ammoniak ist als Pflanzennahrung noch allgemein anerkannt, es ist eine brauchbare Stickstoffquelle, wenn auch salpetersaure Salze vielfach als günstigere Stickstoffnahrung anzusehen sind, und ausser diesen noch viele andere stickstoffhaltige, nämlich organische Substanzen, sich als brauchbar erwiesen haben.

Wirklich gelingt die Ernährung von Pflanzen mit Kohlensäure und Ammoniak, wenn man auch noch für die nöthigen Mineralbestandtheile sorgt, die im obigen Ausspruch nicht erwähnt sind. Insbesondere muss Phosphorsäure zugeführt werden. Ohne sie kein Protoplasma und kein Zellkern; beide bestehen aus Nucleoalbuminen, d. i. Phosphorsäurehaltigen Eiweissstoffen. Die Phosphorsäurefreien Eiweissstoffe (Albumine, Globuline) scheinen nach neueren Forschungen nur als Reserveeiweiss vorzukommen. Ferner bedarf die Pflanze Kali, Schwefel (als Schwefelsäure oder in anderer Form dargeboten), Kalk, Magnesia. Die Bedeutung dieser Bestandtheile für die Functionen der lebenden Pflanze ist meist noch unklar; vom Schwefel lässt sich mit Sicherheit angeben, dass er zur Eiweissbildung nothwendig sei, weil das Eiweissmolekül schwefelhaltig ist, wie die chemische Analyse von Eiweiss verschiedenster Herkunft ergeben hat. Der Kalk scheint vielfach als Eiweissverbindung in grünen Pflanzen vorzukommen.

Aus Kohlensäure und Ammoniak, unter Zutritt der nöthigen Mineralbestandtheile, vermögen die Pflanzen faktisch ihre Eiweissstoffe und alle sonstigen Baustoffe zu bilden, womit sie einen grossen Vorzug vor den Thieren voraus haben; denn letztere müssen die Proteïnstoffe und Kohlehydrate bereits fertig als Nahrung vorfinden, um wachsen und leben zu können; sie selbst zu erzeugen ans einfacheren Substanzen ist ihnen nicht möglich.

Was die Kohlensäureernährung der Pflanzen anlangt, so ist deren Resultat an einem sonnigen Tage leicht bei verschiedenen Wasserpflanzen, z. B. Spirogyren, Zygnemen etc. zu beobachten. Man entstärkt die Pflanzen zuerst durch Einstellen ins Dunkle, unter Zusatz gewisser Salze; nach 3 bis 8 Tagen pflegt alle Stärke verbraucht zu sein (Aushungerung durch Lichtentziehung). Wird die Pflanze nun ans Licht gebracht, so tritt binnen wenigen Minuten Stärkeausatz in den Chlorophyllapparaten auf. Dass derselbe auf Kosten der Kohlensäure der atmosphärischen Luft geschieht, lehrt ein Controllversuch mit ebensolchen Algen, die aber in Kohlensäurefreie Luft gebracht werden; hier unterbleibt der Stärkeansatz.

*) Zwischen organischer Pflanzenernährung und „Selbstreinigung der Flüsse" besteht ein naher Zusammenhang; letztere wird grossentheils dadurch bewirkt, dass die Wasservegetation gelöste Verunreinigungen des Wassers aufnimmt und verbraucht.

Auch quantitative Versuche und Berechnungen sind angestellt worden. Man kann z. B. annehmen, dass der Wald pro Hectar jährlich circa 3000 kg Kohlenstoff in Form von Holz und Blättern ablagert. Boussingault hat gefunden, dass 1 Hectar gut gedüngten Landes bei einer Fruchtfolge von Kartoffeln, Klee, Weizen, Stoppelrüben und Hafer durchschnittlich im Jahre 2098 kg Kohlenstoff liefert. Der Wald producirt also fast um die Hälfte mehr Kohlenstoff als ein Ackerfeld; bei letzterem ist Kleebebauung am erfolgreichsten.

Nach Untersuchungen von Sachs assimiliren Blätter von Helianthus annuus bei gutem Tageslicht so stark, dass auf 1 Quadratmeter Blattfläche pro Stunde 0,914 g Stärke angesetzt wird; bei Cucurbita 0,68 g (bei Nacht kann im warmen Sommer ebensoviel verbraucht werden, so dass man die Blätter morgens stärkeleer findet).

Eine Topfpflanze von Phaseolus multiflorus (im Glashaus) ergab pro 1 qm Blattfläche in 10 Stunden 3,413 g Stärke; von Ricinus 5,59 g.

Boussingault stellte fest, dass ein Kirschlorbeerblatt pro qcm und Stunde in reiner Kohlensäure 0,5 bis 1,5 ccm Kohlensäure verarbeitet, in einer nur bis zu 30% Kohlensäure enthaltenden Luft aber 4,0 bis 13,1 ccm.

Aus diesen Resultaten ergiebt sich, dass die Blätter der verschiedenen Pflanzenarten verschieden stark assimiliren; man nennt das specifische Assimilationsenergie.

Der Grund dieser Verschiedenheit liegt in der verschiedenen Activität des Chlorophyllplasmas, ferner in der verschiedenen Zahl der Chlorophyllkörner im Blatt u. s. w.

Ueber die organische Ernährung der grünen Pflanzen lässt sich am besten eine Uebersicht erhalten durch tabellarische Zusammenstellung der verschiedenen geprüften Substanzen.

Name der Substanz	Chemische Formel	Brauchbarkeit
Laevulose 10%	$C_6H_{12}O_6 = CH_2(OH) \cdot (CH \cdot OH)_3 \cdot CO \cdot CH_2OH$	Fast alle untersuchten Blätter bilden Stärke, desgleichen ausgehungerte Kartoffeltriebe
Dextrose	$C_6H_{12}O_6 = CH(OH) \cdot (CH \cdot OH)_4 \cdot CHO$	Fast alle geprüften Blätter bilden Stärke (aber nicht so leicht wie aus Laevulose); Kartoffeltriebe bilden Stärke
Milchzucker	$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$	Blätter bilden keine Stärke; Kartoffeltriebe bilden Stärke
Maltose	$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$	Dahlia variabilis bildet reichlich Stärke
Inosit	$C_6H_{12}O_6$ (mit Kohlenstoffring)	Keine Stärkebildung
Raffinose	$C_{18}H_{32}O_{16} + 5H_2O$	Keine Stärkebildung
Mannit	$C_6H_8(OH)_6 = CH_2OH \cdot (CH \cdot OH)_4 \cdot CH_2OH$	Entstärkte Oleaceenblätter bilden Stärke; Kartoffeltriebe bilden Stärke
Dulcit	$C_6H_8(OH)_6$	Blätter von Evonymus bilden Stärke; Kartoffeltriebe bilden Stärke
Erythrit	$CH_2OH \cdot (CH \cdot OH)_2 \cdot CH_2OH$	Keine Stärkebildung
Baldriansäure 0,1% mit Kalkwasser neutr.	$(CH_3)_2 \cdot CH \cdot CH_2 \cdot CO_2H$	Nach 3tägigem Aufenthalt sahen Spirogyren gut aus und zeigten etwas Stärkeansatz; Diatomeen setzen Fetttropfen an
Propylalkohol 0,2%	$CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2OH$	Algen setzen keine Stärke an, bleiben aber längere Zeit ungeschädigt
Isopropylalkohol 0,2%	$(CH_3)_2 \cdot CHOH$	Algen setzen keine Stärke an, bleiben aber längere Zeit ungeschädigt
Butylalkohol	$CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CH_2OH$	Algen setzen keine Stärke an, bleiben aber längere Zeit ungeschädigt
Isobutylalkohol	$C_3H_7 \cdot CH_2OH$	Algen setzen keine Stärke an, bleiben aber längere Zeit ungeschädigt
Trimethylcarbinol	$(CH_3)_3 \cdot C(OH)$	Algen setzen keine Stärke an, bleiben aber längere Zeit ungeschädigt
Amylalkohol	$(CH_3)_2 \cdot CH \cdot CH_2 \cdot CH_2OH$	Algen setzen keine Stärke an, bleiben aber längere Zeit ungeschädigt
Saures weinsaures Calcium 0,1%	$CO_2H \cdot CHOH \cdot CHOH \cdot CO_2H$ (als Calciumsalz)	Spirogyren setzen binnen 2 Tagen Stärke an
Weinsäure als Calciumsalz	$CO_2H \cdot CHOH \cdot CHOH \cdot CO_2H$ (als Calciumsalz)	Algen etc. bilden Stärke
Aepfelsäure	$CO_2H \cdot CH_2 \cdot CHOH \cdot CO_2H$	In freier Säure von 0,1% sterben Algen binnen 24 Stunden ab; 0,01% wird ertragen
Calciumbimalat 0,1% mit K_2HPO_4 neutr.	$CO_2H \cdot CH_2 \cdot CHOH \cdot CO_2H$ (als Calciumsalz)	Spirogyren bilden in 3 Tagen Stärke
Cumalinsäure (frei)	$O \cdot CH = C \cdot COOH$ / $CO \cdot CH = CH$	0,1% tödtet Algen, 0,01% wird ertragen
Phenylessigsäure 0,1% mit Kalkwasser neutr.	$C_6H_5 \cdot CH_2 \cdot CO_2H$	Algen sterben darin ab
Hydrozimmtsäure 0,1% mit Kalkwasser neutr.	$C_6H_5 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot CO_2H$	Algen sterben darin ab
Hexamethylenamin (spaltet sich leicht in Formaldehyd u. Ammoniak)	$(CH_2)_6N_4$	In 0,1% Lösung blieben Algen im Dunkeln länger am Leben als bei einem Controllversuch ohne diese Substanz
Urethan	$C{<}^{NH_2}_{O \cdot C_2H_5}{}^{O}$	Algen nehmen in 0,2% Lösung binnen 4 Wochen nicht den geringsten Schaden
Glycocoll 0,1% mit Kalkwasser neutr.	$CH_2(NH_2) \cdot CO_2H$	Spirogyren bilden binnen 3 Tagen Stärke
Trimethylamin 0,05% m. Schwefelsäure neutr.	$(CH_3)_3N$	Spirogyren bleiben gesund, erst nach 8 Tagen tritt Stärke auf
Aethylalkohol	$CH_3 \cdot CH_2OH$	Resultat mit Algen zweifelhaft
Phenol 0,05%	$C_6H_5 \cdot OH$	Spirogyren setzen in der Lösung binnen 5 Tagen Stärke an, während die Controllalgen schlechtes Aussehen besitzen und keine Stärke zeigen
Asparaginsäure 0,01% mit Kalkwasser neutr.	$CO_2H \cdot CHNH_2 \cdot CH_2 \cdot CO_2H$	Spirogyren setzen binnen 2 Tagen Stärke an; im Dunkeln wird durch Asparagin das Verhungern der Algen hintangehalten
Citronensäure 0,1% mit Kalkwasser neutr.	$C_3H_4(OH) \cdot (CO_2H)_3$	Algen bilden binnen 3 Tagen Stärke
Tyrosin 0,1%	$C_6H_4(OH) \cdot CH_2 \cdot CH(NH_2) \cdot CO_2H$	Spirogyren setzen in 2 Tagen Stärke an, stark ausgehungerte Zellen erholen sich
Leucin 0,1%	$CH_3(CH_2)_2 \cdot CH(NH_2) \cdot CO_2H$	Spirogyren bilden Stärke

Name der Substanz	Chemische Formel	Brauchbarkeit
Harnstoff	$CO\begin{<}NH_2\\NH_2$	In 0,2% Lösung kränkeln Algen, in 0,05% bilden Spirogyren Stärke, Diatomeen Fett
Guanidin	$C\begin{<}NH_2\\NH\\NH_2$	Algen sterben unter Granulationserscheinungen nach einigen Stunden ab
Hydantoin 0,2%	$NH-CO$ $\quad\quad\vert$ $C=O$ $\quad\quad\vert$ $NH-CH_2$	Binnen 5 Tagen Massenzunahme der Algen
Kreatin	NH_2 $C=(NH)$ $N(CH_3)-CH_2$ $\quad\quad\quad\quad-COOH$	Binnen 5 Tagen Massenzunahme der Algen
Sulfoharnstoff	$CS\begin{<}NH_2\\NH_2$	Algen nach 5 Tagen meist dem Tode nahe
0,2% Asparagin	$CO_2H\cdot CH(NH_2)\cdot CH_2\cdot CO(NH_2)$	Maispflanzen gedeihen in einer Lösung besser, wenn der Stickstoff in Form von Asparagin gereicht wird statt KNO_3. Bedeutendere Stickstoffvermehrung
Pepton		Spirogyren gedeihen und setzen Stärke an
Indol 0,05%	C_8H_7N	Gift für Spirogyren
Skatol	$C_8H_5(CH_3)NH$	Gift für Spirogyren
Methyloxychinizin		bewirkt Granulation
Anilin	$C_6H_5\cdot NH_2$	bewirkt Granulation
Pyridin	C_5H_5N	bewirkt Granulation
Antipyrin	$C_{11}H_{12}N_2O$	bewirkt Granulation
Chinasäure 0,1% (frei)	$(OH)_4C_6H_7\cdot COOH$	Spirogyren sterben darin ab unter Bleichung; auch in 0,01% Lösung sterben sie
Cyanhydrin des Methylens 0,01 bis 1%	$CH_2\begin{<}OH\\CN$	Spirogyren erleiden Störungen im Chlorophyllband
Pikrinsaures Kali 0,05%	$C_6H_2(OH)(NO_2)_3$ (als Kaliumsalz)	Algen bleiben bei Lichtzutritt am Leben, im Dunkeln verhungern sie
Nitranilsaures Kali	$C_6(NO_2)_2(O_2)(OH)_2$ (als Kaliumsalz)	Algen bleiben bei Lichtzutritt am Leben, im Dunkeln verhungern sie
Rohrzucker	$C_{12}H_{22}O_{11}$	Vaucheria bildet auf 20% Lösung etwas Stärke, Feuerbohnen bilden auf 10% Lösung Stärke. Viele Blätter bilden Stärke. Kartoffelsprosse bilden Stärke. Zygnema bleibt im Dunkeln 6 Monate lebendig auf 10% Lösung.

Von den in vorstehender Tahelle als brauchbar aufgeführten Substanzen können viele nur hei Lichtzutritt verbraucht werden; hei allen ist Lichteinfluss vortheilhaft. Selbst die dem Stärkemehl chemisch so nahe stehenden Zuckerarten, wie Rohrzucker und Traubenzucker, dienen viel leichter zur Nahrung, wenn das Licht Zutritt hat. So habe ich mich oft vergeblich bemüht, hei Spirogyren, Zygnemen, Conferven und andern Algen Stärkeansatz durch Zuckerzufnhr im Dunkeln herheizuführen; hei Lichtzutritt fand aber die Stärkebildung leicht statt. Kartoffelpflanzen allerdings setzen auch im Dunkeln leicht Stärke an, wie E. Laurent nachwies; sie hilden sogar aus Glycerin im Dunkeln rasch Stärke.

Freilich darf aus dem Unterhleiben des Stärkeansatzes nicht geschlossen werden, dass die hetreffende Suhstanz nicht ernährt. Denn Stärkeansatz kommt nur dann zn Stande, wenn Kohlehydrat im Ueberschuss gehildet wird; dieser Ueberschnss wird von verschiedenen Pflanzenarten verschieden leicht als Stärke ahgelagert. Manche hilden leicht Stärke, manche schwieriger. Spirogyren z. B. setzen ziemlich leicht Stärke an, desgleichen und noch mehr die Kartoffelpflanzen. Manche Liliaceen können oft einen ziemlich grossen Ueberschuss von Kohlehydrat in sich haben, ohne Stärke abzulagern. Dessen muss man natürlich hei Versuchen über organische Ernährnng grüner Pflanzen immer gedenken. Oft wird zunächst nur das makroskopische Aussehen der Pflanze einen ernährenden Einfluss des dargebotenen Stoffes erkennen lassen. Eine Bestimmung der Ahnahme organischer Suhstanz in der Nährlösung kann dann sicheren Aufschluss gewähren.

Von grosser Bedeutung ist auch die Concentration der Nährlösung und die Schädlichkeit oder Unschädlichkeit derselben, welch letztere ja auch zum Theil von der Concentration ahhängt.

Da in ohenstehender Tahelle einige organische Stickstoffverhindungen nur als Kohlenstoffquellen in Betracht gezogen sind, muss hier von den organischen Stickstoffquellen noch hesonders die Rede sein.

Dass Pilze aus organischen Sticktoffverhindungen ihren Stickstoffhedarf decken können, ist längst hekannt. Naegeli wies hei Bacterien und andern Pilzen nach, dass Pepton und auch einfachere Amide, wie Asparaginsäure, zur Stickstoffernährung dienen. Er zeigte ferner, dass suhstituirte Ammoniake, wie Methylamin, Aethylamin und sogar Trimethylamin, den Pilzen als Stickstoffnahrung dienen können. Ans Ferrocyankalium scheinen Schimmel- und Sprosspilze nach demselben Autor ihren Stickstoffhedarf nicht decken zu können, während die Spaltpilze das vermögen; aromatische Nitrokörper, wie Pikrinsäure und Nitrohenzoësäure, scheinen sehr schlechte Stickstoffquellen für Pilze zu sein. Organische Basen, wie Chinin und Strychnin, vermögen Pilze nur sehr schlecht zu ernähren.

Rhodankalium sowie Cyanursäure (neutralisirt)scheinen nach Versnchen des Verfassers schlechte Nährstoffe für Pilze zu sein; denn die Lösungen, welche 0,1% Rhodankalium hezw. 0,1% Cyanursäure enthielten, und ausserdem 0,02% Chlorcalcium, 0,02% schwefelsaures Magnesinm und 0,02% Monokaliumphosphat, hlieben wochenlang pilzfrei. Bei Zusatz von Glycerin zu heiden Lösungen wurde die Rhodankaliumlösung nach einiger Zeit trühe von Spaltpilzen, die Flüssigkeit nahm allmählich eine dickschleimige Beschaffenheit an; die Cyanursäurelösung zeigte nur an der Oherfläche Pilzvegetation, Schimmelpilze und später in den Pilzrasen auch Spaltpilzcolonien, Infusorien, Amoehen.

Aher auch grüne Pflanzen können mit organischen Stickstoffverhindungen ernährt werden.

Versuche von Bässler ergaben, dass Maispflanzen in Nährlösungen hesser gedeihen, wenn der Stickstoff in Form von „Asparagin“, als wenn er in Form von Kalisalpeter dargehoten wird. Der Mehransatz von Stickstoff betrug 15,7 %, unter der Voranssetznng, dass der Stickstoffgehalt der Pflanzen hei Beginn des Versuches gleich war. Eine etwaige Zersetzung des Asparagins durch Spaltpilze vor seiner Aufnahme durch die Pflanzen war durch die Versuchsanordnung ausgeschlossen; die frisch hergestellte Asparaginlösnng wurde, getrennt von den Mineralsalzen, jeden Tag einige Stunden für sich den Pflanzen dargeboten. Diese Versuche beweisen zunächst, dass Pflanzen den Stickstoff aus dem Asparagin leicht entnehmen können. Indem aber die NH_2-Gruppe heraus

genommen wird, findet sicherlich auch Assimilation des Kohlenstoffes statt.

Nach Bente wirkt Asparagin (oder auch Acetamid) als einzige Stickstoffquelle zu Maispflanzen gegeben, ungefähr ebenso wie Ammoniak.

Dass das Asparagin auch normaler Weise in den Pflanzen vorkommt, oft in grösserer Menge aufgespeichert, und gelegentlich verwendet wird zur Bildung von Eiweissstoffen, ist von Pfeffer nachgewiesen worden; zu dieser Umwandlung müssen aber noch andere kohlenstoffhaltige Substanzen disponibel sein.

Nach O. Loew und Y. Kinoskita können Keimlinge von Sojabohnen ihr Asparagin in Eiweiss verwandeln, wenn denselben künstlich Glycerin oder Methylalkohol zugeführt wird.

Urethan und Glykokoll sind nach Verfasser gute Stickstoffquellen für manche Algen, z. B. Spirogyren.

Auch für Mais ist das Glykokoll eine günstige Stickstoffnahrung (Knop, Wolf, Hampe, Wagner).

Mit Kreatin konnte Wagner Maispflanzen bis zur Körnerbildung aufziehen.

Leucin und Tyrosin können nach R. Wolf vom Roggen als Stickstoffquelle verwendet werden.

Guanin (salzsaures) ist für Mais brauchbar (Johnson).

Hampe hat Maispflanzen mit Harnstoff als einziger Stickstoffquelle bis zur Körnerbildung gebracht. Nach Frank lassen sich gelbe Lupinen und Erbsen mit Harnstoff bis zur Bildung von Körnern unter Vervielfältigung ihres Stickstoffgehaltes heranziehen (noch etwas besser als mit Ammoniak).

Harnsäure ergab bei den Versuchen Hampe's ein zweifelhaftes Resultat.

Mit Hippursäure als Stickstoffquelle können Mais (Johnson) und Hafer (Beyer) unter Vermehrung des Trockengewichtes zur Entwickelung gebracht werden, wobei die Hippursäure in Benzoësäure und Glykokoll gespalten wird.

Man sieht, die Zahl der bis jetzt als brauchbar erkannten organischen Stickstoffquellen ist keine unerhebliche.

Sogar den Phosphor hat man in organischer Form dargeboten, nämlich als Lezithin; es hat sich gezeigt, dass Pflanzen damit ernährt werden können (Stocklasa).

Eine völlige organische Ernährung, wobei auch das Kalium, Magnesium, Calcium, Eisen als organische Verbindung (Formiat) dargeboten wird, ist in allerjüngster Zeit von O. Lövinson versucht worden. Keimlinge konnten damit 80 Tage lang gezogen werden.

Wenn somit durch Laboratoriumsversuche vielfach nachgewiesen ist, dass sich Pflanzen organisch ernähren können, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass auch in der Natur eine solche Ernährung stattfindet, da organische Substanzen im Boden und im Wasser fast immer vorhanden sind.

Insbesondere hat die Erscheinnng, dass Flüsse nach erfolgter organischer Verunreinigung von selbst wieder rein werden, auf die organische Pflanzenernährung mit grosser Bestimmtheit hingewiesen. Ebenso können gewisse Beobachtungen über die Winterflora kleiner Seeen nicht anders erklärt werden als durch Annahme einer organischen Ernährung.

Folgen wir bezüglich der ersteren Frage der anregenden Darstellung, welche ein Stuttgarter Forscher vor kurzem über die Selbstreinigung der Flüsse gegeben hat:

H. Jaeger (Naturwissenschaftliches und Sanitäres über Flussverunreinigung und Selbstreinigung unserer Gewässer; Separat-Abdruck aus dem württemberg. medicin. Correspondenzblatt, 1896) lässt sich ungefähr folgendermaassen aus:

„Die Flüsse werden nach einer gewissen Strecke ihres Laufes von selbst wieder rein, wofern sie nur auf dieser Strecke nicht wieder neue Verunreinigung erfahren. Die Seine ist 70 km abwärts von Paris bei der Einmündung der Oise wieder klar und rein; die Oder, welche durch die Kanalwässer von Breslau stark verunreinigt wird, zeigt 32 km abwärts wieder dieselbe Zusammensetzung wie oberhalb Breslau; in den Tiber gelangt seit 2500 Jahren aller Unrath der ewigen Stadt, ohne dass dies dem Tiber schadet."

Damit die Selbstreinigung von statten gehe, bedarf es der Mitwirkung der gesammten Flora und Fauna des Wassers; je reicher und mannigfaltiger die Formen, um so grösser die selbstreinigende Kraft.

Zunächst bemächtigen sich die Bacterien des Flusses der zugeführten organischen Nahrung, es treten Fäulnissprozesse ein unter starker Vermehrung der Bacterien, die glücklicherweie meist unschädlichen Arten angehören.

Die gefährliche Anhäufung von Bacterien wird mit dem Klarwerden des Flusses durch die tödtliche Wirkung der Lichtstrahlen wieder beseitigt.

Die Fäulnissprodukte (Ammoniak, Essigsäure, Schwefelwasserstoff) werden von den Pflanzen des Flusses assimilirt. „Wenn aber Euglenen, einzellige Algen, Fadenalgen, höhere Pflanzen an der Arbeit sind, die Fäulnissprodukte zu assimiliren, somit wieder Eiweissstoffe, Stärke, Fett daraus zu produziren, so stellen sich naturgemäss bald zahlreiche kleinere Thiere ein, welche die Algen als willkommene Nahrung verspeisen — auch Kaulquappen verzehren grosse Mengen von Algen. Damit wächst aber wieder die Zahl der grösseren Thiere, die von jenen kleineren leben (O. Loew)."

„Wie ausgiebig sich aber auch die höheren Wasserthiere, die Fische, von den frischen Abgangstoffen ernähren, ist bekannt, und wer der Stadt Canstatt entlang am Neckar abwärts geht bis zur Einmündung der Schlachthausabwässer, die dort in blutiger Lache stromaufwärts getrieben werden, der sieht mit Befriedigung, dass wenigstens ein Theil dieser Abgänge an Ort und Stelle von den Fischen aufgezehrt wird."

„Die sogenannte selbstreinigende Kraft der Gewässer ist nichts anderes als die Erhaltung des richtigen Gleichgewichtszustandes zwischen regressiver und progressiver Metamorphose."

Unsere Kulturentwickelung muss erhöhte Ansprüche an die Leistungsfähigkeit der Flüsse als Abfuhrkanäle und Verarbeitungsapparate stellen; diesen Ansprüchen können die Flüsse aber auch genügen, wenn darüber gewacht und dafür Sorge getragen wird, dass der erhöhten Zufuhr eine gesteigerte Entwickelung der gesammten Vegetation des Flusses entspricht.

Die biologische Thätigkeit des Flusses muss überwacht werden; er darf nicht überfüllt werden mit organischen Stoffen, sonst tritt Fäulniss ein, die den Fluss „krank" macht; unter Trübung des Wassers sterben die Algen und Diatomeen, ja sogar die aëroben Bacterien ab; die selbstreinigende Kraft des Flusses kann durch eine solche Katastrophe für lange Zeit, ja für immer geschädigt sein. Auch ist dann eine stete und zunehmende Gefahr für die Reinheit des Grundwassers gegeben, die faulenden Wasser können in die Bodenschichten eindringen und bei ungenügender Filtration das Bodenwasser verunreinigen.

Niemals darf man einem Flusse solche Stoffe übergeben, die er seiner Natur nach nicht verarbeiten kann;

keine organischen oder mineralischen Gifte (aus Fabriken), keine grob mechanischen Verunreinigungen, wie Sägspähne, ganze Thierkadaver, keine Stoffe, welche erfahrungsgemäss häufig Infectionserreger in grösserer Menge mit sich führen (z. B. die Wildhäute aus Gerbereien, die Abwässer aus Krankenhäusern), wenn sie nicht vorher einer zuverlässigen Desinfection unterworfen wurden. Besonders strenge Bedingungen sind da zu stellen, wo das Flusswasser als Trink- oder Nutzwasser von Anwohnern des Flusses weiter abwärts in Anspruch genommen wird, selbst wenn diese Inanspruchnahme nach vorangegangener Filtration stattfindet.

Die Belastung des Flusses mit Abwässern muss nach ähnlichen Gesichtspunkten regulirt werden, wie sie in der Bodenkultur Geltung haben. Es muss eine strenge Ueberwachung des Flusses in naturwissenschaftlichem Sinne, eine Schonung, ja Kultur Platz greifen statt schwerer Vernachlässigung, dann werden die Anwohner nicht bloss keinen Schaden, sondern sogar Nutzen haben.

Da der Sauerstoffmangel im Flusswasser besonders empfindlich ist, so sympathisirt Verf. mit dem Gedanken, dessen Verwirklichung schon seit Jahren versucht wird, den Gewässern künstlich Luft zuzuführen, besonders unter Verwendung der Feuerungsgase der Fabrikschornsteine. Damit bekäme man Sauerstoff in den Fluss, da jene Gase noch genug freien Sauerstoff enthalten; die Kohlensäure würde vorhandenen Aetzkalk ausfällen, als kohlensauren Kalk, dieser zusammen mit den niedergeschlagenen Russtheilchen würde zur Sedimentirung beitragen, einige Produkte der trockenen Destillation, welche der Rauch entbält, könnten desodorisirend wirken. Die Russbelästigung wäre beseitigt. In einer Fabrik in Wangen im Allgäu soll dies Verfahren seit Jahren mit gutem Erfolg geübt werden.

Durch Studien über die Flora norddeutscher Seeen kommt ein anderer Forscher zu dem Schluss, dass Wasserpflanzen oft organische Ernährung haben.

O. Zacharias (Ueber die Verschiedenheit der Zusammensetzung des Winterplanktons in grossen und kleinen Seeen; Separat-Abdruck aus den Plöner Forschungsberichten, Theil 7) berichtet ungefähr Folgendes:

Das Plankton wechselt mit den Jahreszeiten. In den Sommermonaten (Juni bis August) ist es nicht bloss mannigfaltiger an Arten, sondern auch quantitativ beträchtlicher als im Winter. Schon gegen den Herbst pflegt eine erhebliche Anzahl von Species zu verschwinden und später bleibt nur ein artenarmer Rest zurück, der grösstentheils aus Crustaceen (namentlich Copepoden) und einer kleinen Anzahl von Räderthieren besteht. Die Protozoen sind darin entweder nur sehr schwach vertreten, oder sie feblen gänzlich. Auch viele Pflanzen werden reduzirt, insbesondere Asterionella und Fragilaria crotonensis unter den Bacillariaceen, wogegen andere, z. B. die Melosiren, selbst während der kältesten und lichtärmsten Monate fortfahren, eine ziemlich üppige Vegetation zu entfalten. Es giebt also eine Winter- und Sommerformation des Planktons.

Das gilt mindestens von allen grösseren Seebecken Norddeutschlands, an denen Verf. seit mehr als 10 Jahren hydrobiologische Beobachtungen anstellt. Besonders eingehend wurde der 3000 Hektar einnehmende Plöner See vom Verf. studirt; ziffernmässige Angaben für alle Monate des Jabres wurden in früheren Heften der Forschungs-Berichte (IV. Theil, 1896) gemacbt.

Anders verhält es sich mit kleineren Seeen. Es wurde vom Verf. an 3 solchen (in der Nähe des Plöner Sees) festgestellt, dass dieselben Species, welche in den meisten grösseren Wasserbecken bei Eintritt der kalten Jahreszeit verschwinden, in vielen kleineren fortdauern und darin ein mannigfaltig zusammengesetztes Winterplankton bilden.

An letzteren betheiligen sicb nicht nur Thiere, sondern auch pflanzliche Wesen, besonders Bacillariaceen, (z. B. Asterionella gracillima Hech., Fragilaria crotonensis Edw., Synedra delicatissima W. Sm., Diatoma tenue, var. elongatum und Synedra ulna var. longissima).

Die Temperatur kann diesen merkwürdigen Unterschied nicht verursachen; denn manche der genannten Organismen sind im Winter unter dem Eise ebenso zahlreich zu finden wie im Hochsommer bei 18—20°.

Hingegen könnte das Licht eine Rolle spielen. Je intensiver das Sonnenlicbt bei zunehmender Tageslänge ist, desto besser gedeiben alle Planktonbacillariaceen. Im Monat April, wo die Temperatur des (Plöner-) Seees 1895 nur 1 bis 5,8° betrug, war das Maximum der Vegetation (eine enorme Steigerung der Individuenzahl von Bacillariaceen) zu beobacbten.

Da aber die Lichtverhältnisse in den grossen und kleinen Seen keinen Unterschied eskennen lassen, so bleibt der Gegensatz unerklärlich, wenn wir nicht annehmen, dass die Ernährung der Schwebeflora in kleineren Wasserbecken im Winter ganz anders erfolgt als in den grossen Seeen.

In kleineren Seeen sind genügend organische Nährstoffe und Nährsalze vorhanden, wovon gewisse Algen, besonders Kieselalgen, leben können. Als Hauptquelle sind die am Ufer wachsenden und alljährlicb absterbenden Schilfe, Binsen, Riedgräser anzusehen, deren vermodernde Reste vom Wasser ausgelaugt werden. Dasselbe geschieht mit dem abgefallenen Laube von Bäumen und Sträuchern, die am Rande solcber Seeen ihren Standort haben. Die auf den Wasserspiegel verschlagenen und dort ertrinkenden Insekten sind gleichfalls Lieferanten von gebundenem Stickstoff. Eine direkte Zufuhr von Nitraten und Nitriten erfolgt aber auch durch die atmospbärischen Niederschläge, namentlich durch Regengüsse, wenn auch nur in der geringen Menge von 0,7 Milligramm pro Liter Metorwasser. Besitzt der betreffende See humosen Untergrund, so ist dieser gleichfalls als ein Spender von organischen Substanzen zu betrachten. Und bei alledem ist zu bedenken, dass das den kleineren Seebetten zufliessende Nährmaterial sich stets nur innerhalb einer geringen Wassermasse zu vertheilen hat, wodurch dieselbe besser dazu geeignet wird, Organismen zu produciren, als ein bei weitem mächtigeres Seebecken mit viel grösserer Verdünnung der Nährstoffe.

Voraussetzung bleibt freilich immer, dass den Pflanzen, insbesondere den Bacillariaceen und den übrigen chromophyllführenden Algen das Vermögen innewohnt, sich zeitweise saprophytiscb zu ernähren.

Das ist für höhere Pflanzen durch mehrere Forscher, speciell für Kieselalgen und grüne Algen durch den Referenten nachgewiesen worden. Namentlich die Kieselalgen besitzen eine grosse Assimilationskraft für organische Nährstoffe, z. B. gewisse Fäulnissprodukte; rasch wachsen die Oelmengen, die sie in sicb bahen, wenn solche Stoffe dargeboten werden. E. Debes hat die Beobachtung gemacht, dass die freien beweglichen Bacillariaceen ein Substrat verlangen, welches mit vegetabilischem Detritus, wenn auch nur in dünner Lage, bedeckt und durchsetzt ist.

„Die in der Praxis der Karpfenzüchter längst geübte Teicbdüngung, mit der man erfahrungsgemäss den doppelten bis dreifacben Ertrag von Fischfleisch erzielt, gebört auch hierher. Durch Zufuhr von Dung zu

den Gewässern wird offenbar deren Nährwertb für die niedere Pflanzenwelt erheblich gesteigert und das bewirkt wieder eine stärkere Vermehrung derjenigen Mitglieder der Kleinfauna, welcbe hauptsächlich von Bacillariaceen und anderen Algen leben, während sie ihrerseits wieder den Fiscben zur Nahrung dienen."

Dorfteiche erreichen nach Josef Susta den Gipfelpunkt ihrer Produktivität, wenn sie Jauchezufluss in richtigem Maasse haben.

Das üppige Winterplankton des Edenberger Seees und anderer kleiner Wasserbecken erklärt sich durch die angegebenen Thatsachen zur Genüge.

Zweibeinige Bäume.

Vom Oberlandsgerichts-Sekretär J. B. Scholz in Marienwerder.

Auf meinen zahlreichen floristischen Ausflügen bin ich zu verschiedenen Malen sogenannten Stelzenbäumen und auch „zweibeinigen" Bäumen begegnet. Der Eindruck, den man namentlich von den merkwürdigen Baumgestalten der letzteren Art erhält, ist um so wirkungsvoller und eigenartiger, je böher die Verwachsungsstelle der beiden schenkelförmigen Stämme über dem Boden liegt.

Standorte von „zweibeinigen" Bäumen sind nicht nur aus West- und Ostpreussen, sondern auch von anderwärts bekannt geworden.

Der Forstmann freut sicb der seiner Obhut anvertrauten Merkwürdigkeit, und das grosse Publikum zollt ihm die gebührende Bewunderung. Es staunt über das stille Walten der Natur, die sicb in der Hervorbringung derartiger grotesker Gebilden gefallen hat.

Die meisten Verwachsungen kennen wir von Rotbbuchen und Stieleichen, seltener von Kiefern und Erlen.

In dem forstbotanischen Merkbuche für die Provinz Westpreussen (Berlin 1900) werden zwei „zweibeinige" Bäume abgebildet, nämlich eine Rothbuche aus der Königl. Oberförsterei Neustadt, Schutzbezirk Rekau, Jagen 24a (S. 20/21) und eine Eiche (Quercus pedunculata) aus dem Königl. Prinzl. Reviere Kujan, Schutzbezirk Wersk, Jagen 68 (S. 39).

Erwähnt werden in dem Buche ausserdem noch (S. 56/79) eine zweibeinige Rothbuche aus Bischdorf, Gutsforst Klein Ludwigsdorf und zwei solche Kiefern aus Junkershof und Karlshorst.

Jentzsch*) weist für Ostpreussen fünf zweibeinige Bäume nach, und zwar:

a) je eine Eiche aus dem Rastenburger Walde und
b) bei Heiligenlinde } Tafel VII a. a. O.
c) eine Eiche (Quercus pedunculata) aus Charlottenthal, Kr. Heiligenbeil,
d) zwei Hainbuchen aus dem Gutsgarten von Statzen bei Kowahlen, Kr. Oletzko.

Ob die von Caspary**) beschriebene Rothbuche noch im Königl. Belauf Glinow, Oberförsterei Philippi unfern Bütow i./Pom. vorhanden ist, babe ich nicht ermitteln können. Aller Wahrscheinlichkeit nach lässt sich die Zahl derartiger Bäume bei eingehenderen Nachforschungen bedeutend vermehren.

Einer der interessantesten der bisher in der Litteratur erwähnten gebört der Oberförsterei Heteborn (Regb. Merseburg) Forstrevier Hakel an, worauf ich noch später zurückkommen werde.

Gleiche Beobacbtungen liegen aber auch aus aussердeutschen Ländern vor, z. B. aus Böhmen, Russland, England.

J. H. Laudon*) bildet die unteren verwachsenen Stämme einiger Eichen aus der Besitzung des Esq. Dilke (Warwickshire) ab. Allerdings steben diese Bäume an Schönbeit den west- und ostpreussischen Bäumen weit nach. Die Bezeichnung „Stelzenbaum" verdient eigentlich nur der in Fig. 1627a abgebildete, weil die Theilung der Stämme in den übrigen Fällen aus demselben Stamme erst über dem Boden beginnt, und die Stammtbeile bald darauf wieder zusammengewachsen sind.

Mocquin Tandon**) berichtet von einer stelzenbeinigen Platane, die sein Freund M. Webb auf seiner Orientreise bei Bujukdere, nahe bei Konstantinopel, gesehen hat.

Caspary hat sich mit der Frage nach der Entstehung von zweibeinigen Bäumen eingehend beschäftigt. Er ist auf Grund seiner Untersuchungen zur Ueberzeugung gelangt, dass alle von ihm aufgeführten Verwachsungen auf künstlichem Wege gebildet worden sind.

Die im Parke von Statzen befindlichen Bäume sind nach einer Mittheilung seines Gewährsmannes, des Barons von Hoverbeck, dadurch zu Stande gekommen, dass zwei nahestehende Bäume zusammengedreht worden und somit zu einem Zusammenwachsen gezwungen worden sind. Bei den übrigen ist die natürliche Verbindung aber bei keinem einzigen von zwei sich unter spitzem Winkel nahe berührenden Bäumen ohne menschliche Hilfe eingetreten. Denn Caspary meint, dass dann der eine der verwachsenen Bäume bätte abgestorben oder abgefallen, oder durch menscbliches Zutbun abgenommen sein müssen. Jedenfalls müsste sich eine Kreuzungsstelle, Vernarbung, Ueberwallung oder ein Loch vorfinden, wovon indess nichts zu sehen ist.

Caspary verneint sodann bei den in Rede stehenden Bäumen die Frage, ob die Zweibeinigkeit vielleicht dadurch bervorgerufen sei, dass:

a) auf die Hirnfläche eines über der Wurzel abgestorbenen Stammes ein Same gefallen sei, der sich zum Baume entwickelte, seine Wurzeln und zwar zwei e durcb das morsche Holz in den Boden gesenkt und dann nach gänzlichem Verfaulen des Stumpfes, zweibeinig dagestanden habe — oder
b) ein nach oben gegabelter Baum mit den Gabelästen umgekehrt in den Boden gesetzt sei.

In der freien Natur tritt der zu a) gedachte Fall thatsächlich mitunter ein. Meistens stehen die so gewachsenen Bäume auf mehr als zwei Stelzen-Beinen und erinnern durch ihren seltsamen Wuchs einigermaassen an Mangrovenbäume im Brackwasser der Tropen.

Solche Stelzenbäume tragen aber im unteren Theile den unverkennbaren Charakter von Wurzeln und nicht

*) Beiträge zur Naturkunde Preussens, No. 8. Königsberg i. Pr. 1900.

**) „Ueber zweibeinige Bäume. Schriften der Phys. Oekon. Gesellsch. in Königsberg, 23. Jahrg. 1882.

*) Arboretum et Fruticetum Britannicum Vol. III ed. II, London 1874, pag. 1780. „Oak-trees with conjoined trunks".

**) „Des montrosités" aus: Des Eléments de la Teratologie, pag. 290.

von Stämmen, was insbesondere durch anatomische Untersuchung hervorgeht.

Charakteristische stelzenbeinige Kiefern beschreibt und bildet ab Goeppert*) aus den Urwäldern Schlesiens und Böhmens.

Der zu b) erwähnte Fall trifft auf keinen einzigen zu meiner Kenntniss gelangten Baum zu.

Caspary hat eine zweibeinige Espe anatomisch untersucht. Der Befund des Markes und der Holzlage hat mit unzweifelhafter Sicherheit gelehrt, dass die Zweibeinigkeit durch Copulation zweier nebeneinander stehender junger Bäume verursacht ist.

Landon enthält sich zwar hinsichtlich der von ihm im Arboretum et Fruticetum Britannicum Fig. 1626/27 abgebildeten Bäume eines eigenen Urtheils, hebt jedoch hervor, dass nach Ansicht seines Gewährsmannes Bree die Verwachsung dieser Bäume wahrscheinlich auf künstlichem Wege herbeigeführt worden sei.

Zu demselben Urtheile gelangt der Freund Moquin-Tandons bezüglich der grossen Platane von Bujukdere.

Dasselbe trifft auf die anderwärts beobachteten zweibeinigen Bäume gleichfalls aller Wahrscheinlichkeit nach zu.

Was die zweibeinige Stieleiche im Forstreviere Kujan (Kr. Flatow) anbetrifft, so erzählt man sich von ihr im Volksmunde, dass sich vor vielen Jahren ein alter Schweinehirt das Vergnügen bereitet habe, junge Bäume zu kopuliren.

Anscheinend hat er sich nicht auf dieses eine Exemplar beschränkt, weil in der Nähe ein zweiter unvollkommen verwachsener Eichbaum steht, bei dem die Reste des abgesplitterten zweiten Stammes noch herausragen.

Die Abbildung der Eiche aus Kujan (Fig. 12 im forstbot. Merkbuche) ist insofern sehr lehrreich, als sie einen gewaltsamen, auf Menschenhand zurückzuführenden Eingriff deutlich an den beiden Schenkeln erkennen lässt.

Die 83 cm von einander entfernten Beine sind nämlich gegeneinander leicht bogig gekrümmt. Die meiste Gewalt ist dem einen Schenkel angethan worden, der ausserdem noch dicht über dem Boden nach innen stark eingeknickt ist. In der Weise wachsen auf natürlichem Wege keine Waldbäume gegen- und miteinander zusammen, und das im Volksmunde laufende Gerücht über die Entstehungsursache der räthselhaften Bäume hat daher nicht allein viel Wahrscheinlichkeit für sich, sondern entspricht mit unzweifelhafter Sicherheit dem wirklichen Sachverhalte.

Dass sich wenigstens Leute der „grünen Farbe" solche Scherze erlauben und die Nachwelt sodann einem Räthsel oder Naturwunder gegenüberstellen, dafür kann ich aus meiner eigenen Erfahrung ein klassisches Beispiel anführen.

Als ich im verflossenen Jahre den Kreis Rosenberg W.-Pr. im Auftrage des Preuss. botanischen Vereins bereiste, untersuchte ich auch die Flora des Gutsforstes Klein Ludwigsdorf, woselbst eine schon im forstbotanischen Merkbuche aufgeführte zweibeinige Rothbuche steht. Die Stammbeine sind am Boden etwa 50 cm von einander entfernt, und vereinigen sich in einer Höhe von 1,65 m. Der Baum steht in einem fast reinen Rothbuchenbestande und zeigt einen gesunden Wuchs. Als ich dem Förster Kunkel auseinandersetzte, wie man sich die Entstehung von solchen Bäumen erklärt, erzählte er mir freimüthig, dass er bei der Rothbuche seines Reviers ein ganz gleiches Verfahren wie der alte Sauhirt eingeschlagen, nämlich zwei Bäumchen vor etwa zwanzig Jahren kopulirt und dann die Krone des schwächeren an der Verbindungsstelle weggeschnitten habe.

Die Offenherzigkeit des biederen Forstmannes bildet einen werthvollen Belag für die Entstehungsgeschichte von zweibeinigen Bäumen überhaupt und zerstört die hierüber gehegten phantastischen Vorstellungen. Zweifellos sind alle übrigen derartigen „Naturwunder" auf ähnliche Versuche zurückzuführen und von Waldbewohnern anscheinend schon längere Zeit geübt worden. Viele solcher Versuche mögen gleich von vornherein missglückt, andere später, vielleicht schon nach der Verwachsung, durch Sturm oder ein dicht an den Bäumchen vorüberhuschendes Wild vereitelt sein.

Natürlich soll hiermit nicht gesagt sein, dass alle Stelzenbäume Kunstproducte sind. Ausgenommen sind selbstverständlich diejenigen, wo sich eine ungezwungene Erklärung nach der bereits von mir angedeuteten Richtung geben lässt. Von Fachleuten, die ich mündlich oder schriftlich um ihr Gutachten ersucht habe, wird im Gegensatze zu gezwungenen wissenschaftlichen Anschauungen, das Zustandekommen von zweibeinigen Bäumen ohne menschliche Beihilfe entschieden in Abrede gestellt. Dr. Dieck, der verdienstvolle Dendrologe und Eigenthümer des grossartigen sog. „Natioualarboretums" in Zoeschen bei Merseburg behauptet, dass nur die Abart viscosa von Ulmus scabra imstande sei, ihre Aeste und Zweige sich beliebig verwachsen zu lassen, denn alle zufällig aneinander gedrückten Zweige verwachsen schnell mit- und ineinander. Dr. Dieck besitzt in seinem Garten einen älteren Stamm, in welchen ein Wurzelschoss durch zufälliges Umflechten so tief hineingewachsen ist, dass man die Verwachsungsspuren kaum noch erkennen kann. Der Stamm macht nach dem mir gütigst gefertigten Entwurf den Eindruck, als ob er dicht über dem Boden einen Henkel habe.

Der verstorbene Kaufmann Jeromin hat dem Preuss. botanischen Vereine in Königsberg vor einiger Zeit ein Stammstück von einer Kiefer mit einem förmlichen Henkel übergehen. In diesem Falle ist durch die Hand eines Försters oder Vogelfängers ein schwacher Ast zugestuzt und mit dem freien Ende in ein Bohrloch hineingesteckt worden um daran Schlingen zu befestigen. Später verwuchs der Ast fest mit seinem Stamme.

Wie eine Verwachsung mit diesem Stamme vor sich ging, so können unter gewissen Umständen auch Bäume ineinander verwachsen, aber nimmermehr in der Art, wie dies bei den als „Forstwunder" beschriebenen und abgebildeten Bäumen der Fall ist. Dr. Abromeit theilt mir mit, dass in dem berühmten fiskalischen Parke von Lonisenwahl bei Königsberg zwei dicht nebeneinander gepflanzte starke Hainbuchenstämme so völlig verwachsen sind, dass sie einen einzigen Stamm zu bilden scheinen und kaum voneinander zu unterscheiden sind.

Zwei aufs innigste miteinander verwachsene (keine zweibeinigen) Rothbuchen aus dem Walde (West Hay) zwischen Cliff und Stamford werden von Laudon in Teil III seines mehrerwähnten „Arboretum" etc., Fig. 1884, abgebildet. Die beiden dichtnebeneinander stehenden Stämme scheinen fast einen Stamm zu bilden. Was aber das Merkwürdigste ist, die Aeste des Zwillingspaares sind wiederholt ineinander zu einem wahren „Rattenkönige" verwachsen.

Als ein Kunstproduct betrachte ich aber die bereits erwähnten zusammengewachsenen Eichen aus dem Forstreviere Hakel, Prov. Sachsen. Der Hauptstamm gabelt sich in einer Höhe von 4,5 m. Während die Hauptachse lothrecht weiter in die Höhe strebt, ladet ein starker Ast, fast von der Dicke der ersteren in spitzem Winkel aus, um nach einer kurzen, knieförmigen Krümmung beinahe

*) Skizzen zur Kenntniss der Urwälder Schlesiens und Böhmens, Tafel II in N. A. A. C. L. C. N. C. 1868.

parallel mit dem Hauptstamme weiterzuwachsen. In dieses Knie ist nun anscheinend ein Wurzelschössling von der halben Dicke des schwächeren, knieförmig hochgehenden Astes hineingewachsen. Hier ist aller Wahrscheinlichkeit die Menschenhand im Spiele gewesen. Allerdings wird die Verbindung in der beträchtlichen Höhe von 5 m wohl einige Mühe verursacht haben. Dafür hat der vielleicht noch lebende Schöpfer die Genugthuung sein Werk als ein forstliches „Unicum“ angestaunt zu wissen. Immerhin wäre es interessant ähnliche Baumformen, wie dies dank der rastlosen Bemühungen des Prof. Conwentz schon für Westpreussen geschehen ist, im ganzen deutschen Reiche zu inventarisiren und die merkwürdigsten bildlich darzustellen. Auch selbst dann haben diese Bäume ein Anrecht auf Schonung und Schutz, wenn sie ihres räthselhaften Charakters entkleidet sind.

Experimentelle Studien über Sukkulenten werden uns in einer Arbeit von Wilhelm Breuner mitgetheilt (Untersuchungen an einigen Fettpflanzen. Flora Bd. 87, 1900, S. 387—439). Verf. operirte mit Sedum-, Crassula-, Sempervivum- und Mesembrianthemum-Arten und bemühte sich, den äusseren sowohl wie den inneren Bau dieser Pflanzen durch Veränderung des umgebenden Mediums zu beeinflussen. Seine Bemühungen in dieser Beziehung waren durchaus mit Erfolg gekrönt.

So wurde durch Kultur im stark feuchten Raum besonders an Sedum ein bedeutendes Strecken der Stengel beobachtet (vergl. die beigefügte Figur). Auch die Dicke der Blätter nahm bedeutend ab, sodass die Sukkulenznatur wesentlich zurückging. Bei manchen schlagen sich auch die Blätter nach unten zurück, wobei bemerkt werden muss, dass die Zahl der Spaltöffnungen auf der Oberseite grösser ist als auf der Unterseite. Verf. ist geneigt, alle diese Veränderungen so zu verstehen, dass die Pflanze sich bemüht, möglichst die unterdrückte Transpiration wieder zu Wege zu bringen. Manchmal liess sich auch direkt Wasserausscheidung beobachten.

Sedum dasyphyllum. Normal und bei Kultur im feuchten Raum.

Die Frage, ob die so veränderten Versuchsobjecte zur Blüthe zu bringen sind oder ob sie sich gar auch noch unter Wasser kultiviren lassen, wird vom Verfasser nicht behandelt. R. K.

Die Frage der **Pelzmilben des Bibers** hat neuerdings O. Schneider in Dresden erörtert: Ueber eine zuerst in Dresden aufgefundene neue Pelzmilbe des Bibers (Sitzungsbericht der Naturw.-Ges. Isis in Dresden, Jahrgang 1897, p. 21 ff.). Vgl. Nat. Woch., 11. Bd., S. 251, und 12. Bd., S. 200. Die von Kramer beschriebenen und Noptosoma trancatum genannten Thiere hatte Schneider 1892 auf einem in Dresden verstorbenen Elbebiber entdeckt. Die von Friedrich und Mingaud unter andern Namen veröffentlichten Formen sind jedenfalls dasselbe Thier, das trotz der späteren Veröffentlichung also zuerst in Dresden gefunden worden ist.

Gegen diese Mittheilungen wendet sich Trouessart in einem Briefe (Sitzungsbericht etc. Isis, 1897, p. 90 ff.), in dem er mittheilt, dass seine Beschreibungen vor allem nach Exemplaren, die er an amerikanischen Bibern im Pariser Museum gefunden habe, gemacht worden seien. Er giebt jedoch, wie Schneider (ebendort p. 92) bemerkt, zu, dass die Friedrich'sche Beschreibung früher als die seinige erfolgt ist. Mff.

Astronomische Spalte. — Bei Gelegenheit einer Untersuchung des Tempel'schen Nebels in den Plejaden, bemerkte Goldschmidt, dass diese ganze Sterngruppe von einer diffusen Nebelmaterie umgeben sei. Da Goldschmidt seine Beobachtung aber nur mit einem noch nicht einmal dreizölligen Tubus gemacht hatte und in grossen Refractoren von diesen Nebelmassen nichts zu sehen war, so fand seine Wahrnehmung damals — es sind nun ungefähr 40 Jahre her — nicht die verdiente Würdigung. Erst später wieder, als die photographische Platte empfindlich genug geworden war, um so zarte Lichteindrücke aufnehmen zu können, begann man weitere Untersuchungen über diesen Gegenstand. Vor allem gelang es Barnard, mit einer sechszölligen Porträtlinse, wahrhaft gigantische Nebelcomplexe aufzudecken, welche sich bis in die Gegend des Orions erstrecken und Anknüpfung an den grossen Orionnebel zu suchen scheinen. In Monthly-Notices 1900, LX, 4, S. 258, bespricht Barnard die Ergebnisse, zu denen Wilson, Bailey und er selbst auf photographischem Wege gelangt sind, näher. Barnard hat durch einen Zeichner, H. E. Calvert, eine Skizze herstellen lassen, welche alle ihm zugänglichen Negative berücksichtigt.

Fast zu gleicher Zeit hat auch Professor Wolf in Heidelberg seine Arbeiten über die ausgedehnten Aussennebel der Plejaden abgeschlossen und publicirt. (Bayr. Akad. II. Cl., XX. Bd.). Wir übergehen die ersten, mit einem Steinheil'schen Aplanaten unternommenen Versuche Wolf's und gelangen sofort zu den drei Aufnahmen, welche Wolf zu seiner Untersuchung verwendete. Die drei Platten waren resp. $11^h 53^m$, $11^h 1^m$ und $4^h 50^m$ belichtet worden, die ersten zwei natürlich an mehreren Abenden, die letzte, dritte in einer Nacht. Wolf nahm nun eine Copie der ersten Aufnahme auf Platin-Entwickelungspapier, welche die dichtesten Nebelzüge getreu wiedergab, und zeichnete dann, mit Hilfe der anderen Aufnahmen, die feineren Details ein, wobei 28 Punkte nach ihren Helligkeitswerthen nach dem Schwärzungsgrade der Platten bestimmt werden mussten. Der Eindruck der ganzen Nebelmaterie ist, wie Wolf sagt, der einer sich wie Rauchwolken stellenweise zusammenhallenden und zusammenhängenden Masse. Der Vergleich zwischen Barnards und Wolfs Zeichnungen (Sirius VII und XI, 1900 giebt Reproductionen), zeigt jene absolute Uebereinstimmung, welche nur auf photographischem Wege erreicht werden kann.

Gegen Ende des verflossenen Jahres ist neuerdings eine Reihe neuer veränderlicher Sterne entdeckt worden. Bei der grossen Zahl von Neuentdeckungen, wird es ohne einheitliche Bezeichnung nachgerade schwierig, alle diese interessanten Objekte im Auge zu behalten. Professor Kreutz, der Herausgeber der „Astron. Nachr.“, hat daher auf dem vorjährigen Astronomencongress zu Heidelberg eine gleichmässige Bezeichnung vorgeschlagen. Nach derselben werden nun alle derartigen Sterne nach der Reihenfolge ihres Bekanntwerdens seitens der Redaction der „Astron. Nachr.“ von Jahr zu Jahr numerirt und der fortlaufenden Nummer sowohl die Jahreszahl, wie das Sternbild beigesetzt.

Neuentdeckte Veränderliche sind:

BD + 46° 2970 am 12. October 1900 von Hartwig als verdächtig bezeichnet und am 28. October von T. Kohl als variabel erkannt. Ungefähr 9. Grösse mit möglicherweise einjähriger Periode.

BD + 9° 4205 von Anderson aus Beobachtungen vom 18. September bis 9. November als veränderlich entdeckt. 9.—10. Grösse.

A. G. Leipzig I 8381 von Anderson aus seinen Beobachtungen vom 26. September, 27. October und 10. November erkannt. Ungefähr 9.—10. Grösse.

J. A. Parkhurst hat mit dem grossen 40-Zöller der Yerkes-Sternwarte einige stark veränderliche Sterne in ihrem Minimum beobachtet, das in einzelnen Fällen bis zur 16. und 17. Grösse herabgeht. Es kommen nach seinen Untersuchungen Lichtänderungen um fast 10 Grösseclassen vor. Es wird eine Hauptaufgabe grosser Fernrohre sein, darüber mehr Beobachtungsmaterial zu liefern, so dass man über die Ursachen so grosser Helligkeitsschwankungen wird Schlüsse ziehen können.

Ein neuer planetarischer Nebel wurde von Aitken mit dem 36-Zöller der Licksternwarte entdeckt. Derselbe wurde bisher als BD + 83° 357 bezeichnet. Im grossen Lickrefractor zeigte er sich als Nebelstern mit einer Nebelhülle von 5″ bis 6″ Durchmesser und einem centralen Kern 10,5 oder 11. Grösse. — Im ganzen hat das am 31. August 1900 entdeckte Objekt eine Helligkeit, die der eines Sternes 9,5. Grösse gleichkommt.

Adolf Hnatek.

„Ueber das Leuchten der Auer-Glühkörper“ publicirt Herm. Thiede in den Ber. Deutsch. Chem.-Ges. 33, 183. — Bunte kommt auf Grund von Versuchen von Eitner zu dem Resultat, dass das Lichtemissionsvermögen der gewöhnlich verwendeten Glühkörper nicht wesentlich höher sei als das anderer Körper z. B. Kohle, Magnesia etc. Seine Beobachtungen stellte Eitner in der Weise an, dass er die Helligkeit der verschiedenen Materialien verglich, als sie im elektrischen Kurzschlussofen einer Temperatur bis weit über 2000° ausgesetzt wurden.

Kohle, Magnesia, Thor, Cer und Auermischung zeigten unter diesen Bedingungen nur sehr geringe Unterschiede im Strahlungsvermögen.

Chas. E. St. John hat bereits ähnliche Versuche angestellt und die Resultate seiner Forschungen in Wied. Ann. niedergelegt; er verglich das Lichtemissionsvermögen der Erden des Zirkons, Lanthans, Magnesiums, Erbiums (Eisen und Zink) mit dem des metallischen Platius, zog indessen die Hauptbestandtheile der heutigen Glühstrümpfe, Thor und Cer nicht in das Bereich seiner Untersuchungen. Wurde die Anordnung bei den Experimenten so getroffen, dass mit dem von den Untersuchungskörpern emittirten Lichte, das von den glühenden Wandungen ausgesandte au der Leuchtfläche reflectirte Licht in das Auge gelangte, so konnte eine sichtbare Differenz in der Helligkeit der leuchtenden Flächen nicht constatirt werden.

Die Erscheinung erklärt sich damit, dass das Platinblech um so viel mehr Licht reflectirt, als es weniger ausscndet im Vergleich zu der leuchtenden Fläche der betreffenden Erde.

Wurde durch Einschieben eines nicht glühenden Rohrs die Reflexion herabgesetzt, so wurde eine wesentliche Helligkeitsdifferenz beobachtet; so wurde das Emissionsvermögen der angewandten Erden 2, 3—4 mal so gross als das des Platins gefunden.

Einer einwandsfreien Wiederholung der John'schen Versuche stehen ausserordentlich technische Schwierigkeiten im Wege; mit Hülfe des Wehnelt-Unterbrechers gelang es Verfasser, das Verhalten der Auerkörper zu untersuchen, und zwar leuchtete der Auerkörper im Wehnelt-Bogen mit demselben charakteristischen Lichte, das er in einer Bunsenflamme ausstrahlt.

Ein zum Vergleich herangezogener Magnesiastrumpf entwickelte in der Bunsenflamme eine wesentlich geringere Leuchtkraft als ein Cer-Thorstrumpf, in der Flamme des Wehnelt-Bogens war ein Unterschied zwischen beiden Glühkörpern nicht bemerkbar, so dass man zu der Folgerung geneigt erscheint, das Lichtemissionsvermögen beider Körper sei unter solchen Umständen nicht bemerkbar verschieden.

Indessen spielen hierbei noch anderen Faktoren eine Rolle. Beim Bewegen des Glühkörpers folgt der Flammenbogen gern der Bewegung, er haftet gewissermassen an den erhitzten Stellen; der Isolationswiderstand der Glühkörperchen erfährt durch die Temperaturerhöhung eine Verminderung, so dass man eine direkte Erhitzung des Gewebes durch den Stromdurchgang in Erwägung ziehen muss.

Für die Untersuchung wurden Glühstrümpfe folgender Zusammensetzung hergestellt:

Nr.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
pCt. Thoroxyd	100	99	98	97	95	90	75	50	0
„ Ceroxyd	0	1	2	3	5	10	25	50	100

In der Bunsenflamme zeigten diese Mischungen das Maximum der Leuchtkraft bei einem Gehalte von 1—2 Procent Cer. Die ersten Glieder zeigten im Wehnelt-Bogen keinen auffallenden Unterschied im Leuchtvermögen, mit steigendem Cergehalt jedoch nahm die Leuchtkraft schnell ab. Verfasser gelangte bei diesen Versuchen zu der Ueberzeugung, dass das Leitungsvermögen dieser Oxyde die Ergebnisse stark beeinflusse, so scheint der Leitungswiderstand des Ceroxyds wesentlich geringer als der des Thoroxyds zu sein. Unter solchen Umständen war es recht wohl möglich, dass ein etwa vorhandenes Maximum der Leuchtkraft verdeckt wurde.

Es wurde nun versucht etwaige Nebenwirkungen nach Möglichkeit auszuschalten.

Ueber dem eigentlichen Lichtbogen bildet sich bei genügender Spannung des Primärstroms eine flammenähnliche Erscheinung aus, der Verfasser thunlichst bestrebt war die verschiedenen Cer-Thor-Mischungen auszusetzen, da zu erwarten stand, dass unter solchen Verhältnissen die durch die veränderliche Stromwärme verursachten Nebenwirkungen zum Theil ganz wesentlich zurückgedrängt wurden. Während bei den nicht allzu Cer-reichen Mischungen der Versuch ohne Schwierigkeiten gelang, war es bei Gemischen von sehr hohem Cergehalt äusserst schwierig, den Strumpf genügend in die Flamme einzusenken.

In der That ergab sich auf diese Weise für die Cer-Thor-Mischungen ein Maximum der Leuchtkraft bei etwa demselben Cergehalte, der auch für die Gebrauchsglühkörper als der günstigste erachtet wird.

Im Gegensatz zu Bunte's Annahme scheint aus Vorstehendem zu erhellen, dass das hohe Leuchtvermögen eine specifische Eigenschaft der betr. Cer-Thor-Mischungen ist. —

Dr. A. Sp.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Privatdocent Dr. Adolf Emmerling, Vorsteher der agriculturchemischen Versuchsanstalt der Landwirthschaftskammer in Kiel, zum Professor.

Berufen wurden: Ingenieur Heyn von der mechanisch-technischen Versuchsanstalt in Berlin, als Professor der Technologie an die technische Hochschule in Stuttgart; Dr. Bumm, Professor der Frauenheilkunde in Basel, nach Halle als Nachfolger Professor

Fehlings; Dr. Friedrich Schenk, ausserordentlicher Professor der Physiologie in Würzburg, als ordentlicher Professor nach Marburg an die Stelle Prof. Kossels; Dr. A. Robinson, Docent der Anatomie am Middlesex-Hospital, als Professor an das Kings College in London.

Es habilitirten sich: Dr. Walther für Physiologie in Petersburg; ausserordentlicher Titular-Professor Dr. G. Landsberg für darstellende Geometrie, Dr. R. Stollé für pharmaceutische Chemie und Assistent Guntzert für Zahnheilkunde in Heidelberg.

Es starben: Dr. R. F. Rancken, Lector der Mathematik und Physik in Helsingfors; zu Uleaborg; Dr. Wollny, Professor in der landwirthschaftlichen Abtheilung der technischen Hochschule in München; Bergassessor Dr. Leo Cremer, Lehrer an der Bergschule zu Bochum und Gewerkschaftsgeologe.

Oeffentliche Vorträge des Instituts für Meereskunde in Berlin. — Das in der Ausgestaltung begriffene Institut für Meereskunde, mit welchem später ein Museum verbunden werden wird, hat für die Zeit vom 19. Januar bis 15. März d. J. die Veranstaltung von Vorträgen über verschiedene auf die Kenntniss des Meeres und dessen Benutzung durch den Menschen bezügliche Gegenstände in die Wege geleitet. Die Vorträge sind öffentlich. Sie sollen allgemein verständlich und ohne Voraussetzung besonderer Vorbildung weitere Kreise in die Kunde des Meeres und der neuesten Forschungen über seine Eigenschaften und seine Lebewelt, sowie in das Verständniss des gesammten Seewesens, insbesondere der volkswirthschaftlichen und staatlichen Bedeutung von Schiffahrt, Seeverkehr und Seemacht, einzuführen geeignet sein. Herren und Damen können sich daran betheiligen. Der grosse Hörsaal in dem zukünftigen Gebäude des Instituts und Museums für Meereskunde, Georgen-Strasse 34—36, ist für die Vorträge besonders hergerichtet und mit den besten Apparaten für die Vorführung erläuternder Lichtbilder ausgestattet worden. Der Saal bietet Raum für etwa 300 Zuhörer. — Die Vorträge und Vortragscurse, die in diesem Quartal abgehalten werden, sind die folgenden: 1. Herr Geheimer Regierungsrath Professor C. Busley: „Drei Kapitel aus der Geschichte der Seefahrt und der Seegeltung." — 2. Herr Dr. Carl Chun, Professor an der Universität Leipzig: „Von der deutschen Tiefsee-Expediton." — 3. Herr Dr. Erich von Drygalski, Professor an der Universität: „Die Polarmeere und ihre Erforschung." — 4. Herr Geh. Reg.-Rath Dr. W. Foerster, Professor an der Universität, Director der Königlichen Sternwarte: „Astronomie und Seb.iffahrt." — 5. Herr Kapitän zur See a. D. Foss: „Die Entwickelung und Verwendung des Kriegsschiffes." — 6. Herr Dr. Alfred Kirchhoff, Professor der Erdkunde an der Universität Halle: „Das Meer im Leben der Völker." — 7. Herr Dr. R. Kolkwitz, Privatdocent an der Landwirthschaftlichen Hochschule und an der Universität: „Das Pflanzenleben des Meeres." — 8. Herr Dr. W. Meinardus, Privatdocent an der Universität: „Allgemeine Meereskunde." — 9. Herr Wirklicher Geheimer Admiralitätsrath Dr. G. Neumayer, Director der deutschen Seewarte in Hamburg: „Meereskunde und Schiffahrt." — 10. Herr Dr. Philippi: „Der Boden der Meere." — 11. Herr Professor Dr. L. Plate, Privatdocent an der Universität: „Die Thierwelt des Meeres." (Mit Demonstrationen im Aquarium und Museum für Naturkunde.) — 12. Herr Dr. Richard Schmitt, Professor an der Universität: „Die Bedeutung der Seemacht in der Geschichte." — 13. Herr Dr. G. Schmoller, Professor an der Universität: „Die Entwickelung des modernen Weltverkehrs." — 14. Herr Dr. Schumacher, Professor an der Universität Bonn: „Der Seeverkehr in Ostasien." — 15. Herr Assessor Dr. jur. et phil. K. Wiedenfeld: „Die Seehäfen des Weltverkehrs."

Litteratur.

Wilhelm Haacke und Wilhelm Kuhnert. Das Thierleben der Erde. 3. Bände. Mit 620 Textillustrationen und 120 chromotypographischen Tafeln. 40 Lieferungen zu je 1 M. Berlin, Martin Oldenbourg. Lieferung 2—14.

Die erste Lieferung dieses Werkes ist in der „Naturw. Wochenschr." XV., S. 263 angezeigt worden. Da mit seiner 14. der erste Band, das Thierleben Europas, seinen Abschluss gefunden hat, so kann jetzt über dieses im Zusammenhang berichtet werden. Den breitesten Raum nimmt das mitteleuropäische Thierleben und hier wiederum das der Wälder, Baumpflanzungen und Gebüsche, ein. Der Verfasser geht in absteigender Folge auf die Wirbelthierklassen, die Kerfordnungen, die Spinnenthiere, die Tausendfüsser, die Krebse, die Schnecken und die Würmer ein. In die Lebensschilderungen, die die zahlreichen genannten Vertreter dieser Gruppen mit ihrer Umgebung in Beziehung setzen, sind die anatomischen, morphologischen, physiologischen und thiergeographischen Thatsachen in sehr geschickter und abwechselungsreicher Weise eingeflochten, sodass sich bei der bekannten flüssigen und gut deutschen Schreibweise Haacke's die doch so viele Einzelheiten enthaltenden Schilderungen in einem Zuge gut lesen lassen. Es folgt ein zweiter Abschnitt, das Feld Mitteleuropas. Auch hier wie in jedem folgenden wird die oben genannte systematische Thierfolge inne gehalten. Da natürlich manche Thiere in den neu begonnenen Gebieten ebenso wie in einem schon beschlossenen vorkommen, fällt die Darstellung dieser weiteren Gebiete etwas kürzer aus. Als Feldthiere sind hervorzuheben Hase, Mäuse, Hamster, Maulwurf, Laufvögel, Kranich, Rebhuhn, Wachtel, Pieper, Schmätzer, Lerche, Kröten, mannigfache Käfer, Hummeln, Schmetterlinge, Heuschrecke, Maulwurfsgrille, Tausendfüsser, Regenwürmer und Schnecken. Drittens bewohnen menschliche Ansiedelungen Ratten, Hausmaus, Hausmarder, Fledermäuse, Thurmfalk, Eulen, Mauersegler, Dohle, Sperling, Schwalben, vielerlei schädliche Käfer, Motten, Fliegen, Schaben, Heimchen, Ohrwürmer, Spinnen, Milben, Mauerasseln. Das Wasser und seine Umgebung beherbergen Biber, Wasserratte, Fischotter, Wasserspitzmaus, Fledermäuse, zahlreiche Vögel, unter ihnen viele Sumpf- und Schwimmvögel, Ringelnatter, Schildkröte, Kröten, Unken, Frösche, viele Fische, die bekannten Wasserkerfe und die Larven vieler weitrer, Wasserspinnen und -milben, zahlreiche Kruster, Egel, Schnecken und Muscheln, Platt- und Fadenwürmer, Moostbiere, Rädertbiere, Polypen, Schwämme und Urthiere.

Der zweite Theil der europäischen Thierwelt bewohnt die Grenzländer des Erdtheiles. Auch diesen Abschnitt gliedert Haacke in vier Abtheilungen. Für Nordeuropa sind die folgenden Thiere kennzeichnend: Elch, Wisent, Schneehase, Luchs, Wolf, Nörz, Drosseln und andere Singvögel, gewisse Eulen, Seeadler, Moorhuhn, Alpenschneehuhn, manche Schnepfen, Regenpfeifer, Enten, Gänse, Säger, Schwäne. Weiter kommt das charakteristische Alpenthierleben zur Besprechung. Hier stehen natürlich Steinbock, Gemse, Murmelthier, einige Mäuse, Alpenamsel, -flüvogel, -meise, -krähe, -dohle, -segler, Geier, Steinhuhn in erster Reihe. Als Mitglieder der pontischen Thiergesellschaft werden vor allem Bär, Desman, Ziesel, Sprosser, Steinadler, Uferschnepfe, Kolbenente, die Störe, Wanderheuschrecke und ungarischer Blutegel genannt. Südeuropa beherbergt die iberische Wildziege, den Mufflon, mancherlei eigenthümliche Singvögel, den Eleonorenfalk, den Schlangenadler, die griechische Landschildkröte, die Smaragdeidechse, die Aesculap- und die Würfelnatter, die Apisviper, den Scheibenzüngler, den Höhlenmolch, den Olm, mancherlei Kerfe, z. B. die Gottesanbeterin.

Die bisher erschienenen Tafeln, die von der Firma Büxenstein in vortrefflicher Weise wiedergegeben sind, stammen mit Ausnahme von zweien, die afrikauischen Schlangen, eine Agame und den heiligen Pilleukäfer darstellen, und die Weczerzick gemalt hat, von Kuhnert's Meisterhand. Auch die Textillustrationen hat, soweit sie Säuger und Vögel betreffen, Kuhnert gezeichuet, der sich in die Fische mit A. Specht theilte. Letzterer hat alle Kriechthiere, Lurche, Kerfe, Spinnen, Tausendfüsser, Krebse, Schnecken, Muscheln und Würmer dargestellt. Die Künstler sind in lebenswahrer Darstellung und scharfer Auffassung der behandelten Thiercharaktere einander würdig. Natürlich bietet dieser bildliche Schmuck des Werkes sehr viel Interessantes. Nicht allein, dass viele der hier vorgeführten Thiere bisher überhaupt nicht oder doch nicht so gut abgebildet wurden, so wählten die Maler auch oft Situationen, in denen man selbst bekannte Thiere nicht kannte. Man sieht, wie die Beute erschlichen, gejagt, gepackt, verzehrt wird, Familien mit Jungen, Vögel am oder im Nest werden gezeigt, manche Thiere weisen gerade eine auffallende oder kennzeichnende Bewegungsform auf (fliegende Vögel, badender Bär, rutschende Gemsen), oder die Thiere werden rufend oder singend vorgeführt. — Die Tafeln werden in regelloser Folge veröffentlicht. Es enthalten die erschienenen Lieferungen daher auch bereits eine ganze Anzahl aussereuropäischer Thiere.

Alles in allem darf man mit gutem Grunde das vorliegende neue Thierleben als eine hochwillkommene Ergänzung zu Brehm's trefflichem Werk begrüssen, die sich für alle Thierfreunde und -kenner nicht minder, wie für die breiten Massen des gebildeten Publikums zur Kenutnissnahme empfiehlt. C. Matzdorff.

Prof. Ludwig Stelz und Oberlehrer **Dr. H. Grede, Leitfaden für den botanischen Unterricht der sechsklassigen Realschule bei Verwendung eines Schulgartens.** B. G. Teubner in Leipzig, 1900. VI u. 133 Seiten. 8°.

Das vorliegende Buch besitzt grosse Vorzüge. Es zeigt, dass die Herren Verfasser einen hohen Grad von Lehrerfahrung und Lehrgeschick besitzen. Die Anordnung und Vertheilung des Stoffes ist wohl geeignet, den Schülern ein lebendiges Bild von der Pflanzenwelt zu überliefern. Namentlich ist viel Sorgfalt auf die Erörterung aller biologischen Verhältnisse verwendet worden, doch nicht ohne dass den Verff. einige Irrthümer mit unter-

gelaufen sind. Leider wird aber die Brauchbarkeit des Buches sehr beeinträchtigt durch eine ganz erstaunliche Versündigung namentlich gegen die Morphologie. Sieh her und bleibe Deiner Sinne Meister: „Die Dornen von Berberis sind Nebenblätter“ S. 28. „Der Stachel ist ein umgebildetes Blatt (Rose, Stachelbeere)“ S. 71. „Trugdoldige Blüthenstände: jede Achse endigt mit einer Blüthe, die folgende wächst aber über die vorhergehende hinaus. Bei der Trugdolde wachsen die beiden folgenden stärker“ S. 75; das versteht, wer kann. „Ist der Blüthenboden in der Mitte muldenförmig vertieft, so kann der Fruchtknoten tiefer als die anderen Blüthenblattkreise zu stehen kommen. Er heisst dann unterständig (Rose, Lilie)“ S. 77. „Die Samen sind geflügelt (Birke, Erle)“ und „Die Samen haben schopf- oder federartige Anhänge (viele Korbblüthler)“ S. 85; daneben noch einige richtige Beispiele. Traubige und doldige Blüthenstände werden S. 74 koordinirt, während doch letztere den ersteren zu subordiniren sind. Erodium cicutarium wird S. 75 eine „einfache Dolde“ zugeschrieben; für den Schüler sieht's ja freilich so aus. „Knäuel ein unregelmässiges Köpfchen (Chenopodium)“ S. 75. Für quirlige Blätter dient als Beispiel der Waldmeister; das ist doch auch nur in den Augen eines Schülers richtig. Forsythia unter den Philadelpheen! S. 3. Die Galegee Wistaria wird S. 1 nach Gärtnerart zur Phaseolee Glycine gemacht. Cytisus Andreanus (doch nur Form von scoparius!) und C. albus werden S. 1 und 22 zu Genista versetzt. Alopecurus als Aehrengras S. 45. U. s. w. E. Koehne.

Dr. Julius Schmidt, Privatdocent an der königl. technischen Hochschule Stuttgart, **Ueber die praktische Bedeutung chemischer Arbeit.** Ferdinand Encke in Stuttgart 1900. — Preis 1,60 M.

Verfasser sucht zu skizziren, inwieweit die Chemie der Praxis, dem gewerblichen Leben genutzt hat. Er bespricht I. Einige Errungenschaften aus der anorganisch-chemischen Technik: 1. Kalisalze, 2. Phosphorsäuredünger, 3. Soda, 4. Schwefelsäure. II. Errungenschaften der Theer- und Farbenchemie. III. Die Rübenzuckerindustrie. IV. Praktische Bedeutung der Elektrochemie. V. Praktische Bedeutung der analytischen Chemie und Agriculturchemie. VI. Bedeutung chemischer Arbeit für die Heilkunde. Der Nutzen, welcher der menschlichen Gesellschaft durch längst bekannte Vorgänge, z. B. durch die Hüttenprozesse, durch die Zündwaarenfabrikation erwachsen ist, leuchtet Jedermann ein.

Dr. Jovan P. Panaotović, Assistent am technologischen Institut der Universität Berlin, **Chemisches Hilfsbuch.** Atomgewichte und deren Multipla, Umrechnungsfactoren und maassanalytische Konstanten. Berlin 1900. Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung. — gebunden 2 Mark.

Auf Grund der neuen Atomgewichte, welche von der seitens der deutschen Chemischen Gesellschaft zur Aufstellung solcher eingesetzten Commission im Jahre 1898 publicirt sind, hat Verfasser des vorliegenden Buches eine Tabelle über die Multipla dieser Atomgewichte veröffentlicht. In einer zweiten Tabelle sind eine Anzahl Umrechnungsfactoren aufgeführt, derart, dass von der durch die Analyse ermittelten Verbindung ausgehend, verschiedene darauf sich beziehende und damit in Zusammenhang stehende Werthe berechnet sind. Z. B. kann man von der Formel für Aluminiumoxyd Al_2O_3 den entsprechenden Werth für Sauerstoff finden, indem man die gefundene Zahl mit 0,46967 multiplicirt, für $Al_2(SO_4)_3$, indem man mit 3,35010 multiplicirt u. s. w. Derartige Factoren sind für eine grössere Reihe von Verbindungen, wie sie bei analytischen Arbeiten zur Erwägung gelangen, mitgetheilt und, soweit sich Referent durch eine Anzahl Stichproben überzeugen konnte, rechnerisch richtig angegeben. Es liegt eine sehr fleissige Arbeit in diesen Tabellen vor, die dem Benützer derselben eine grosse Erleichterung gewähren werden.

Ferner finden sich in dem Büchelchen Tabellen zur Bestimmung des Traubenzuckers, des Stärkemehls, der Maltose, des Milchzuckers, des Invertzuckers, und den Schluss bildet eine Tabelle über massanalytische Constanten.

Das kleine Werk verdient die Beachtung der praktisch arbeitenden Analytiker, da es ihnen manche Arbeit des Rechnens abnimmt. Thoms.

J. J. Thomson, Les décharges électriques dans les gaz. Traduit de l'anglais, avec des notes par L. Barbillon et une préface par Guillaume. Paris, Gauthier-Villars. 1900. — Preis 5 Fr.

Das grosse Interesse, das sich an die neuerdings gemachten wunderbaren Entdeckungen über elektrische Entladungen in luftverdünnten Räumen knüpft, hat den Verfasser zu einer zusammenfassenden Darstellung der elektrischen Entladungserscheinungen in Gasen überhaupt veranlasst. Nach einer die historische Entwickelung dieses Zweiges der Physik und seine Bedeutung für die Gegenwart auseinandersetzenden Vorrede Guillaume's werden in einem ersten Abschnitt die verschiedenen Methoden besprochen, mit deren Hilfe es möglich ist, Gasen eine elektrische Ladung zu ertheilen. Der zweite, mit „Effets photoélectriques“ überschriebene Abschnitt, bespricht die Elektrisirung der Gase durch glühende Metalle und durch den elektrischen Lichtbogen, die Leitung der heissen Gase und der Flammen, sowie die Umwandlung der Gase in Leiter durch Entladungen und die Elektrolyse in Gasen. Im dritten Abschnitt endlich werden die Kathodenstrahlen sehr ausführlich unter Berücksichtigung der neuesten Forschungsergebnisse behandelt. Die Röntgenstrahlen, die wohl gleichfalls zum Thema des Buches gehören, sind nur kurz in ihren wesentlichsten Eigenschaften besprochen, besonders in einer der zahlreichen Noten, welche Herr Barbillon dem bereits vor einigen Jahren in englischer Sprache erschienenen Werke beigefügt hat, um es auf den Stand des heutigen Wissens zu heben. Für ausführlichere Behandlung der Röntgenstrahlen wird auf das Werk von Guillaume „Les Rayons X“ verwiesen. F. Kbr.

Annuaire pour l'an 1901, publié par le Bureau des Longitudes. Avec des notices scientifiques. Prix 1,50 Fr., Paris, Gauthier-Villars.

Das Pariser Annuaire, dessen ausserordentlich reichhaltiges Material auf dem Gebiete astronomischer, physikalischer, geographischer und nationalökonomischer Zahlenangaben hinlänglich bekannt sein dürfte, ist in diesem Jahre von besonders werthvollen, wissenschaftlichen Beigaben begleitet. Unter diesen ist besonders eine umfangreiche Abhandlung von Cornu über elektrische Kraftübertragung hervorzuheben, welche sich der im vorigen Jahrgang gegebenen Erläuterung der stromerzeugenden Maschinen durch die Vereinigung von wissenschaftlicher Gründlichkeit mit lichtvoll populärer Darstellung würdig anreiht. Von grossem Interesse sind ferner die Berichte über die Revision des Meridianbogens von Quito, zu der Frankreich eben eine grosse Expedition ausrüstet, über die Pariser Astronomenversammlung und die Geodätenconferenz des vorigen Jahres, über die Arbeiten auf dem Montblanc-Observatorium und über die Fortschritte der Aeronautik, sämmtlich von den berufensten Vertretern dieser Wissenschaften verfasst. Von bobem Werth ist endlich auch M. Bassot's historische Studie über die Begründung des vor gerade bundert Jahren von Frankreich eingeführten metrischen Maass-Systems unter Beifügung der betreffenden Dokumente. Wenn man in Betracht ziebt, dass das Buch ausser diesen, 13 Druckbogen umfassenden Beigaben, einen Umfang von 636 Seiten Tabellenmaterial aufweist, so kommt man zu der Erkenntniss, dass das Bureau des Longitudes jedem Abnehmer geradezu ein bochschätzbares Geschenk macht, für dessen freigebige Ueberlassung auch nach dem Auslande ihm sicherlich wärmster Dank gebührt. F. Kbr.

Beck, Prof. Dr. Rich., Lehre von den Erzlagerstätten. Berlin. — 10 Mark.

Behrens, Dr. J., Nutzpflanzen. Leipzig.

Bormans u. Kraus, Forficulidae und Hemimeridae: „Das Thierreich Eine Zusammenstellung und Kennzeichnung der recenten Thierformen.“ Berlin. — In Subskription 7 M, Einzelpreis 9 M.

Girod, Dr. Paul, Thierstaaten und Thiergesellschaften. Leipzig. — 4 Mark.

Hagenbach, Prof. Ed., Der elektromagnetische Rotationsversuch und die unipolare Induktion. Basel. 2 Mark.

Migula, Prof. W., Das Pflanzenreich. Eintheilung des gesammten Pflanzenreiches mit den wichtigsten und bekanntesten Arten. Leipzig. — 0,80 Mark.

—.— Pflanzenbiologie. Leipzig. — 0,80 Mark.

Inhalt: Th. Bokorny: Neuere Arbeiten über organische Pflanzenernährung und die Selbstreinigung der Flüsse. — J. B. Scholz: Zweibeinige Bäume. — Experimentelle Studien über Sukkulenten. — Pelzmilben des Bibers. — Astronomische Spalte. — Ueber das Leuchten der Auer-Glasglühkörper. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Wilhelm Haacke und Wilhelm Kunert, Das Thierleben der Erde. — Prof. Ludwig Stelz und Dr. H. Grede, Leitfaden für den botanischen Unterricht der sechsklassigen Realschule bei Verwendung eines Schulgartens. — Dr. Julius Schmidt, Ueber die praktische Bedeutung chemischer Arbeit. — Dr. Jovan P. Panaotovic, Chemisches Hilfsbuch. — J. J. Thomson, Les décharges électriques dans les gaz. — Annuaire pour l'an 1901. — Liste.

Dünnschliffe
von Gesteinen pro Stück 70 Pfg. fertigt an
Theob. Botz I.
Gimsbach a. Glan. (Rheinpfalz.)

PATENTBUREAU
Ulrich R. Maerz
Inh.: C. Schmidtlein, Ingenieur
Berlin NW., Luisenstr. 22.
Gegründet 1878.
Patent-, Marken- u. Musterschutz

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.
Das Buch Jesus.
Die Urevangelien. Neu durchgesehen, neu übersetzt, geordnet und aus den Ursprachen erklärt von
Wolfgang Kirchbach.
Oktav-Ausgabe 184 S. 1,50 M., eleg. geb. 2,25 M. Volks-Ausgabe 156 S. gebunden 70 Pfennig.
Was lehrte Jesus?
Zwei Urevangelien. Von **Wolfgang Kirchbach.** 256 Seiten Oktav 3 M., eleg. gebunden 6 M.

Dr. Robert Muencke
Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.
Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.
Die Charakteristik der Tonarten.
Historisch, kritisch und statistisch untersucht vom psycho-physiologischen und musikalischen Standpunkt aus.
Von **Richard Hennig.**
316 Seiten Octav. — Preis 2,40 Mark.

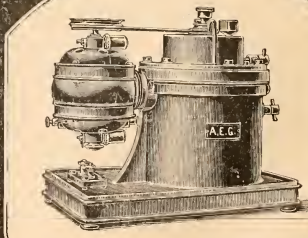
Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.
In einigen Tagen gelangen zur Ausgabe:
Abhandlungen zur Potentialtheorie.
Von
Dr. Arthur Korn,
Privatdocent an der k. Universität München.
I.
Ein allgemeiner Beweis der Methoden des alternierenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichletschen Problemes im Raume.
34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.
II.
Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels.
34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

von Poncet Glashütten-Werke
54, Köpnickerstr. **BERLIN SO.**, Köpnickerstr. 54.

Fabrik und Lager aller Gefässe und Utensilien für chem., pharm. physical., electro- u. a. techn. Zwecke.
Gläser für den Versand und zur Ausstellung naturwissenschaftlicher Präparate.
Preisverzeichniss gratis und franco.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.
Um die Erde in Wort und Bild.
Von
Paul Lindenberg.
Mit 542 Illustrationen. 1044 Seiten. gr. 8°.
2 Bände. Geheftet 12 Mark, elegant gebunden 16 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstrasse 94, ist erschienen:
Littrow's
Wunder des Himmels
Astronomie.
Bearbeitet v. Edm. Weiss, Director d. k. k. Sternwarte in Wien.
8. Auflage
Reich illustriert.
Himmelskunde.
Mit 14 lithographischen Tafeln und 155 Holzschnitten.
Eleg. geb. 16 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Turbinen Quecksilber-Unterbrecher
für Unterbrechungs-Zahlen von 10-1500 pro Secunde.


Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft
BERLIN.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 3. Februar 1901. | Nr. 5.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Der zehnte naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer an höheren Schulen,

abgehalten in Berlin vom 3. October 1900 incl. bis Sonnabend 13. October 1900.

Bericht, erstattet von Prof. Dr. B. Schwalbe.

Schon in dem Berichte des 9. Feriencursus waren die Gründe, weshalb der Michaelistermin damals gewählt wurde, kurz dargelegt; sie waren auch für den 10. Feriencursus ausschlaggebend, der ebenfalls Michaelis stattfand, wie dies auch für den 11. Cursus in Aussicht genommen ist, der im Herbst 1901 abgehalten werden soll.

Zum Feriencursus 1900 waren einberufen, die im nachstehenden Verzeichniss aufgeführten Lehrer, die so weit nicht Krankheit sie verhinderte, sämmtlich erschienen waren.

Provinz Ostpreussen: 1. Director Meissner von der Realschule zu Pillau. — 2. Prof. Dolega vom Gymnasium zu Allenstein. — 3. Oberl. Dr. Fritsch vom Realgymnasium zu Tilsit. — 4. Oberl. Dr. Schirmacher vom Kneiphöfschen Gymnasium zu Königsberg i. Pr. — Provinz Westpreussen: 5. Prof. Dr. Brosig vom Gymnasium zu Graudenz. — 6. Oberl. Hirschberg vom Gymnasium zu Strassburg in Westpr. — 7. Oberl. Dr. Abraham vom Gymnasium zu Dt. Krone. — 8. Oberl. Müller vom Progymnasium zu Löbau. — Provinz Brandenburg: 9. Direct. Dr. Hohnhorst von der 6. Realschule hierselbst. — 10. Oberl. Dr. Hoefinghoff vom Gymnasium zu Wittstock. — 11. Oberl. Dr. Linsenbarth von der 1. Realschule hierselbst. — 12. Oberl. Johannesson vom Sophien-Realgymnasium hierselbst. — 13. Oberl. Günzel von der 8. Realschule hierselbst. — 14. Oberl. Dr. Lehmann vom Gymnasium zu Eberswalde. — 15. Oberl. Dr. Bennecke vom Gymnasium zu Potsdam. — 16. Oberl. Grabitz vom Realprogymnasium zu Spremberg. — 17. Oberl. Dr. Wulf von der 12. Realschule hierselbst. — 18. Oberl. Bonke vom Königstädtischen Gymnasium hierselbst. — 19. Oberl. Dr. Schweden vom Luisenstädtischen Realgymnasium hierselbst. — 20. Oberl. Oppler vom Friedrich Wilhelms-Gymnasium hierselbst. — Provinz Pommern: 21. Prof. Dr. Hoppe vom Gymnasium zu Stolp. — 22. Prof. Tiebe vom Marienstifts-Gymnasium zu Stettin. — 23. Oberl. Dr. Tetzlaff vom Gymnasium zu Stralsund. — Provinz Posen: 24. Oberl. Könnemann vom Friedrich Wilhelms-Gymnasium zu Posen. — 25. Oberl. Bock vom Realgymnasium zu Bromberg. — 26. Oberl. Masuch vom Gymnasium zu Rogasen. — 27. Oberl. Schild vom Gymnasium zu Meseritz. — Provinz Schlesien: 28. Oberl. Dr. Beck vom Pädagogium in Niesky. — 29. Oberl. Wangemann vom Progymnasium in Sprottau. — 30. Oberl. Dr. Baumert vom Progymnasium in Striegau. — 31. Oberl. Trzoska vom Gymnasium zu Beuthen Ob.-Schl. — 32. Oberl. Wende vom Gymnasium zu Wohlau. — 33. Oberl. Grützner vom Gymnasium zu Sagan. — Provinz Sachsen: 34. Oberl. Dr. Schumann vom Realgymnasium zu Nordhausen. — 35. Oberl. Bühring vom Fürstlichen Gymnasium zu Wernigerode. — 36. Oberl. Dr. Dörge von der Realschule zu Quedlinburg. — 37. Oberl. Schrader von der Oberrealschule zu Halberstadt. — Provinz Schleswig-Holstein: 38. Oberl. Pries vom Gymnasium zu Rendsburg. — 39. wissenschaftlicher Hilfslehrer Gaedke von der Wilhelmsschule zu Segeberg. — Provinz Hannover: 40. Prof. Häseler von der Leibnizschule zu Hannover. — Provinz Hessen-Nassau: 41. Oberl. Dr. Meyer vom Lessing-Gymnasium zu Frankfurt a. M. — Rheinprovinz: 42. Oberl. Dr. Herwig vom Gymnasium zu Saarbrücken. — 43. Oberl. Sarrazin vom Gymnasium zu Neuss. — Ausserdem: 44. Oberl. Dr. Gustav Meyer von der Landwirthschaftsschule zu Dahme.

Auch diesmal nahm an den Vorlesungen wie an den Demonstrationen eine grösscre Zahl von Lehrern aus Berlin und den Vororten Theil. Bei der Einberufung waren hauptsächlich die östlichen Provinzen berücksichtigt, während für den Göttinger Feriencursus vorzüglich die westlichen Provinzen in Betracht kommen und an dem Frankfurter Cursus alle Provinzen gleichmässig theilnehmen, da derselbe in besonderer Weise durch praktische Curse (z. B. in Elektrotechnik) entwickelt ist. Da der letztere auch Michaelis stattfand und zahlreich (40) besucht war, hat sich das Bedürfniss für diese Feriencurse wieder klar herausgestellt, die, so hoffen wir, eine stehende Einrichtung der preussischen Unterrichtsverwaltung bleiben werden und vielleicht sich noch weiter nach der einen oder anderen Seite hin entwickeln können.

Die Ausstellung, welche diesmal wiederum mit dem

Cursus verbunden war, umfasste hauptsächlich Unterrichtsmittel für Geographie und die biologischen Wissenschaften (Zoologie-Botanik.) Ausserdem hatte das Dorotheenstädtische Realgymnasium einen Theil seiner Sammlungen ausgestellt, da sich in denselben viele Präparate und Apparate besonderer Art, ja Unika vorfinden und auch Anschauungsmittel in reicher Menge enthalten sind, die für den Anknüpfungs- und encyklopädischen Unterricht gut verwerthet werden können. Um nur auf einen Theil der Sammlung hinzuweisen, mag die geographische Sammlung besonders hervorgehoben werden, weil dieselbe so reichhaltig ist, dass der geographische Unterricht überall durch besonders gewähltes Anschauungsmaterial in allen seinen Theilen (auch der mathematischen Geographie) unterstützt werden kann. Herr Oberlehrer Bohn hat in den wissenschaftlichen Beilagen zum Programm des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums 1899, 1900, 1901 eine Darstellung der geographischen Hilfsmittel des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums mit Hinweis auf ihre methodische Anwendung und Handhabung gegeben. Ein Theil der ausgestellten Apparate diente auch direkt zu besonderen Demonstrationen.

Besonderes Interesse hatte die Ausstellung noch dadurch, dass sie einen theilweisen Vergleich mit den Unterrichtsmitteln der französischen Welt-Ausstellung gestattete, die nicht zu Ungunsten der deutschen Ausstellung ausfiel. Man kann wohl behaupten, wie dies von Kennern der naturwissenschaftlichen Unterrichtsmittel geschehen ist, dass in dieser Beziehung die deutschen Schulen durchaus nicht hinter den französischen zurückstehen und sie ihnen sogar in vielem überlegen sind.

Um ein Bild über die Ausstellung zu geben, ist im Anhang eine etwas ausführliche Beschreibung gegeben.

Von einer Darstellung der Sammlungen des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums ist Abstand genommen, ebenso von der Beschreibung der Demonstrationen und Versuche, die von Director Schwalbe und den Herren Dr. Böttger und Lüpke, Schwann, Hahn und anderen gegeben wurden.

Die Vorzüge kleiner, eng begrenzter Ausstellungen sind so hervorgetreten, dass von nun ab die Ausstellungen einen besonderen Theil der Darbietungen für den Ferienc ursus ausmachen werden und zwar in der Weise, dass abwechselnd besonders Geographie und Biologie, dann beim folgenden Cursus Physik und Chemie berücksichtigt werden sollen, während die Sonderausstellungen des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums gewissermaassen beide Theile umfassen. So ist für den Herbst 1901 eine Ausstellung für Chemie und Physik seitens der Firmen und die Ausstellung der geographischen Sammlungen des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums auf Grund der Veröffentlichungen des Herrn Oberlehrers Bohn geplant.

Die Ausstellung, um deren Zustandekommen und Aufstellung sich die Herren Oberlehrer Röseler, Opitz, Hahn und die Candidaten des pädagogischen Seminars am Dorotheenstädtischen Realgymnasium besonders verdient gemacht haben, fand, wie ein grösserer Theil der Vorlesungen in den Räumen des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums statt.

Eine grosse Auzahl von Preiscouranten und Schriften, die für den naturwissenschaftlichen Unterricht von Wichtigkeit sind, so die „Naturw. Wochenschrift“ (Potonié), die „Naturw. Rundschau“ (Sklarek), „Zeitschrift für physikalischen und chemischen Unterricht“ (Poske), Unterrichtsblätter (Pietzker, Schwalbe) standen zur Verfügung.

Der Cursus wurde durch Herrn Dr. Schwalbe eröffnet, mit einem kurzen Rückblick auf die Entwickelung und die Geschichte der Ferienc urse, sowie durch Erinnerung an diejenigen, welche aus ihrer Thätigkeit, die sie auch den Ferienc ursen zugewendet hatten, durch den Tod abberufen waren (Kundt, Dames, Haucheeorne). Ein Vergleich zwischen der Eröffnung des ersten und des zehnten Ferienc ursus bot Veranlassung, die wichtigsten Momente in der Entwickelung hervorzuheben, die in einer besonderen Vorlesung dargestellt werden sollte. Da dieselbe wegen der der Eröffnung sich anschliessenden Besichtigung nicht gehalten werden konnte, wird die Geschichte der Ferienc urse mit Rücksicht auf die Entwickelung der Veranstaltungen, die jetzt zur besonderen Fortbildung der Lehrer der Naturwissenschaften getroffen sind, durch Director Schwalbe besonders veröffentlicht werden. (Erscheint als Broschüre: Geschichte der Ferienc urse.

Zugleich sprach der Vortragende den Dank für die Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts durch Staat und Stadt aus.

Herr Geh. Ober-Regierungs-Rath Gruhl wohnte seitens des Unterrichts-Ministeriums der Eröffnung des Cursus bei und besichtigte die Sammlungen und die Ausstellung, indem zugleich eine Anzahl von Apparaten besonders demonstrirt wurde, nachdem den Theilnehmern noch betreffs der Excursion die erforderlichen Benachrichtigungen und andere geschäftliche Mittheilungen gemacht waren. Auch diesmal war die Leitung den Herren Provinzialschulrath Vogel und Direktor Schwalbe übertragen.

Das nachfolgende Programm war für den Ferienc ursus aufgestellt worden.

I. Eröffnung.

Mittwoch, den 3. October, $10^1/_2$ Uhr, in der Aula des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums durch Director Prof. Dr. Schwalbe. Eröffnungsrede desselben: „Ueber die historische Entwickelung und Bedeutung der naturwissenschaftlichen Ferienc urse.“ Im Anschluss hieran die unten unter III, 1 und 2 angeführten Besichtigungen.

II. Vorträge.

1. Prof. Dr. Rubens: „Ueber den Einfluss der verschiedenen Strahlengattungen (Becquerel-Strahlen, Röntgen-Strahlen, ultravioletten Licht u. s. f.) auf elektrische Entladungen. — 2 Stunden.
2. Prof. Dr. van't Hoff: „Die Stassfurter Salzvorkommnisse vom physikalisch-chemischen Standpunkte.“ — 2—3 Stunden.
3. Prof. Dr. Warburg: „Ueber magnetische Hysterese.“ — 1—2 Stunden.
4. Dr. Spies: „Ueber flüssige Luft mit Rücksicht auf ihre Verwendbarkeit zu Schulversuchen.“ — 2 Stunden.
5. Prof. Dr. Poske: „Zur Methodik des physikalischen Unterrichts.“ — 3—4 Stunden.
6. Geheimer Regierungs-Rath Prof. Dr. von Bezold: „Zur Theorie des Erdmagnetismus“ — 3 Stunden.
7. Prof. Dr. Szymanski: „Schulversuche über elektrische Wellen.“ — 3—4 Stunden.
8. Geheimer Regierungsrath Prof. Dr. Slaby: „Die Telegraphie ohne Draht“, mit Demonstrationen. — 2 Stunden.
9. Geheimer Regierungsrath Prof. Dr. Schwendener:
   a) „Die Flugapparate der Früchte und Samen“. — 2 Stunden.
   b) „Das Winden und Klettern der Pflanzen.“ — 2 Stunden.
10. Geheimer Regierungsrath Prof. Dr. Möbius: „Bau und Lebensweise der Cetaceen unter Erklärung der in der Schausammlung des Museums für Naturkunde aufgestellten anatomischen und biologischen Präparate.“ — 2 Stunden.
11. Prof. Dr. Wahnschaffe: „Ueber die Endmoräne Norddeutschlands.“ — 1 Stunde.
12. Prof. Dr. Potonié: „Ueber die durch Pflanzenfossile gegebenen Belege für die fortschreitende, höhere Organisation der Pflanze“. — 1—2 Stunden.

III. Besichtigungen:

1. Der im Dorotheenstädtischen Realgymnasium veranstalteten Ausstellung botanischer, zoologischer und geographischer Lehrmittel unter Führung des Provinzial-Schulrathes Dr. Vogel.
2. Der Schulsammlungen des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums, sowie der in der Aula zu naturwissenschaftlichen Vorträgen getroffenen Einrichtungen unter Leitung des Directors Prof. Dr. Schwalbe.
3. Des physikalischen, elektrotechnischen und Maschinentechnischen Laboratoriums der Königlichen technischen Hochschule zu Charlottenburg.

4. Der mechanisch-technischen Versuchsanstalt sowie der physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg.
5. Des neuen chemischen Instituts der Universität unter Leitung des Geheimen Regierungsrathes Prof. Dr. Fischer.
6. Der alten Urania (Invalidenstrasse 57—62) und der daselbst für physikalische und biologische Curse getroffenen Veranstaltungen unter Leitung des Directors Dr. Schwalbe und des Provinzial-Schulrathes Dr. Vogel.
7. Des Museums für Naturkunde unter Führung des Geheimen Regierungsrathes Prof. Dr. Möbius.
8. Der Königlichen Bergakademie und geologischen Landesanstalt.

Etwaigen Wünschen der Theilnehmer entsprechend, je nach der zur Verfügung bleibenden Zeit, ferner: Besichtigung der Berliner Elektrizitätswerke, des Postmuseums, der Borsigwerke, der Werkstätten von Siemens und Halske, einer chemischen Industrieanlage u. s. f.

IV. Excursion und Schluss.

Ein- und einhalbtägige geologische Exkursion nach Feldberg in Mecklenburg unter Führung des Königlichen Landesgeologen Prof. Dr. Wahnschaffe.

Schluss des Cursus daselbst durch Provinzial-Schulrath Dr. Vogel.

Das Programm kam mit wenigen Abänderungen zur Durchführung. Für Herrn Geheimrath Slaby, der durch besondere Veranlassung verhindert war, trat Herr Prof. Wedding ein und trug über die neuesten Beleuchtungsmethoden vor; für Herrn Geheimrath Möbius, der erkrankt war, übernahm Herr Geheimer Regierungsrath Prof. Dr. v. Martens die Demonstrationen im zoologischen Museum. Die Führung durch die Königliche geologische Landesanstalt und Bergakademie übernahm der Leiter dieser Anstalten, Herr Geheimer Bergrath Schmeisser.

Auf die einzelnen Punkte, die sonst noch bei den Feriencursen zur Erörterung und Durchführung kamen, soll hier nicht eingegangen werden, da in der Schrift, die von Director Schwalbe herausgegeben wird, diese Momente hervorgehoben werden sollen, ebenso kommen dort auch einige der methodischen Demonstrationen, die bei einzelnen Feriencursen und namentlich auch dem zehnten gegeben wurden, zur Darstellung. Hier mögen nur die Berichte, welche von den Herren Dozenten eingesandt sind, und eine Schilderung der Ausstellung, mitgetheilt werden.

Prof. **Rubens**: Ueber die Wirkung des Lichts und anderer Strahlenarten auf elektrische Entladungen.

Der Vortragende ging von der grundlegenden Entdeckung aus, welche Heinrich Hertz im Jahre 1887 gelegentlich seiner Untersuchungen über schnelle elektrische Schwingungen machte, indem er den Einfluss des ultravioletten Lichts auf elektrische Funkenentladungen zuerst wahrnahm. Dieses Phänomen wurde von dem Vortragenden unter Benutzung verschiedener Lichtquellen vorgeführt und der ultraviolette Charakter der wirksamen Strahlen aus ihrer Lage im Spektrum sowie aus ihrer Absorbirbarkeit demonstrirt. An diese Versuche schloss sich eine Besprechung der Arbeiten von Hallwachs und Elster und Geitel uebst Vorführung der entsprechenden Experimente. Weiterhin demonstrirte der Vortragende die entladende Wirkung, welche Kathodenstrahlen, Röntgenstrahlen und Becquerelstrahlen auf elektrisch geladene Leiter ausüben und wies auf den wichtigen Unterschied hin, welcher hinsichtlich der Wirkung dieser drei Strahlengattungen einerseits, und derjenigen des ultravioletten Lichts andererseits besteht. Während nämlich sich das ultraviolette Licht gegenüber negativ geladenen Leitern viel wirksamer erweist, als gegenüber positiv geladenen, ist ein derartiger Unterschied für die übrigen Strahlengattungen nicht vorhanden. Der Vortragende führte aus, dass nach den neuen Untersuchungen Lenards dieses abweichende Verhalten des ultravioletten Lichts darin seinen Grund hat, dass dasselbe eine doppelte Wirkung hervorbringt, nämlich erstens eine Jonisirung der Luft, welche eine Entladung positiver und negativer Elektrizität in gleichem Maasse herbeiführt und zweitens die Aussendung von Kathodenstrahlen durch negativ geladene oder unelektrische Leiter. Im Allgemeinen superponiren sich beide Vorgänge, wodurch die beobachtete Einseitigkeit der Wirkung ihre Erklärung findet.

Nach Beendigung des Vortrags wurde eine Besichtigung des neu eingerichteten physikalischen Uebungspraktikums unter Führung des Herrn Rubens vorgenommen.

Rubens.

An diese schloss sich der Besuch der mechanisch-technischen Versuchsanstalt unter Leitung des Directors Herrn Prof. von Martens. Von besonderem Interesse waren die direkt ausgeführten Festigkeitsermittelungen verschiedener Materialien und der dazu erforderlichen Maschinen und Methoden. Die jetzt durchgeführte Festigkeitsprüfung und Normirung der Papiersorten gab Aufschluss über die jetzige Papierbewerthung und auch Anregung, die Frage, wie weit die Technik und technische Methoden im Unterricht zu berücksichtigen sind, zu besprechen.

Auch hier, wie überall, sprachen die Leiter des Cursus den Herren, die die Feriencurse förderten und unterstützten, den aufrichtigsten Dank aus.

Prof. Dr. **W. Wedding**: Fortschritte in der Beleuchtungstechnik.

Die Anforderungen an eine brauchbare Lichtquelle lassen sich in fünf Bedingungen aufstellen. Eine praktisch brauchbare Lichtquelle muss erstens eine gewisse Helligkeit besitzen, die heutigen Tages in den Grossstädten für die Beleuchtung von Arbeitsplätzen auf 30—50 Kerzen gestiegen ist, wobei zu berücksichtigen ist, dass das hygienische Minimum 10 Meterkerzen beträgt, und dass man bei 50 Meterkerzen dauernd ohne Anstrengung ebenso gut arbeiten kann wie bei gewöhnlichem Tageslicht. Zweitens soll eine Lichtquelle möglichst wenig Wärme entwickeln, d. h. der specifische Verbrauch oder der Verbrauch für die Erzeugung einer Kerze soll möglichst gering sein; von dieser Bedingung sind aber unsere Lichtquellen durchweg noch weit entfernt. Zwar ist in dieser Beziehung das elektrische Licht das vollkommenste, aber noch weit ab vom Ziel. Drittens soll eine Lichtquelle keinen zu grossen Glanz besitzen d. h. der von der Einheitsoberfläche ausgehende Lichtstrom darf nicht zu gross sein, um nicht eine Blendung hervorzurufen. Viertens sollen die Verbrennungsproducte möglichst nicht vorhanden oder wenigstens unschädlich sein; diese Bedingung wird vollkommen nur von dem elektrischen Glühlicht erreicht. Fünftens sollen die Ausgaben für die Brenn- oder Lampenstunde möglichst gering sein, d. h. die Wirthschaftlichkeit soll hoch, die Kosten sollen gering sein.

In einer grösseren Tabelle hatte der Vortragende für die verschiedensten Lichtquellen die Werthe für die Lichtstärken, den stündlichen Verbrauch, den specifischen Verbrauch, die aufgewendete Wärmemenge und die Kosten für die Kerzenstunde und für die Lampenstunde zusammengestellt.

Zur weiteren Erläuterung wurden die verschiedenen Lichtquellen in der Form des offenen Schnittbrenners für Leuchtgas, des Argandbrenners, des Gasglühlichtes, des

Pressgases oder Kugellichtes, des Acetylens nebst einer vollständigen kleinen Centrale, des Spiritusglühlichtes, des Lucinlichtes, des Petroleumlichtes, des Petroleumglühlichtes, des elektrischen Glühlichtes, des Bogenlichtes für Gleichstrom, Wechselstrom und für eingeschlossenen Lichtbogen, des Nernstlichtes und des neuen Bremer'schen Bogenlichtes vorgeführt. In der weiteren Besprechung zeigte der Vortragende, wie man in dem Wettbewerb je nach dem Zweck und Ziel bald das eine, bald das andere Licht als das beste und wirthschaftlichste betrachten kann.

An den Vortrag schloss sich ein Rundgang und die Besichtigung des Maschinensaales im elektrotechnischen Laboratorium an, bei welcher Gelegenheit noch einige Versuche über die Parallelschaltung von Wechselstrommaschinen, Belastung von Synchronmotoren, sowie einige Wechsel- und Drehstromexperimente vorgeführt wurden.

Wedding.

Man vergleiche auch den Vortrag in der „Naturw. Wochenschr." 1900, XV, No. 1, S. 2.

Hieran schloss sich am Nachmittag für die Theilnehmer des Ferienkursus die Besichtigung der physikalisch-technischen Reichsanstalt. Herr Director Hagen und die Herren Abtheilungsvorsteher hatten die Erklärung der einzelnen Arbeiten, welche in der technischen Abtheilung ausgeführt werden, übernommen und die Führung in freundlichster Weise geleitet. Es ist eine Aufgabe der Ferienkurse, gerade die Besichtigung der verschiedensten Institute zuvermitteln und so ist es auch diesmal dank dem Entgegenkommen der verschiedenen Herrn Directoren möglich gewesen, eine grosse Reihe von interessanten Besichtigungen vorzunehmen.

Prof. Dr. **E. Warburg**: Ueber magnetische Hysteresis.*)

1. In einer Einleitung über magnetische Grundbegriffe wurde der Unterschied zwischen der wahren und der äusseren Feldstärke, ferner der Unterschied zwischen magnetischer Feldstärke und magnetischer Induction, resp. zwischen Feldkraftlinien und Inductionskraftlinien oder Inductionslinien besprochen. Letzteres geschah vorzugsweise im Anschluss an den Fall des gleichmässig bewickelten Eisenrings, bei welchem das Eisen die von der Spule hervorgerufene Feldstärke ungeändert lässt, dagegen die Induction ausserordentlich erhöht. Im Fall ungeschlossener Eisenmassen treten die Inductionslinien als Feldkraftlinien in die Luft aus.

2. Der fundamentale Versuch über die Feldhysteresis wurde in seiner ursprünglichen Form vorgeführt.**) Oestlich von der Magnetometernadel befand sich die Magnetisirungsspule S (40 cm lang, 5 mm Lumen, enthaltend fünf Drahtlagen, jede mit etwa 10 Windungen pro Centimeter), deren Wirkung auf die Nadel durch eine kleine Compensationsspule C compensirt wurde. In S wurde eine passende Zahl weicher Eisendrähte geschoben. Der Stromkreis, in welchem alles hinter einander geschaltet ist, enthält zwei Accumulatoren, einen durch Schleifcontact regulirbaren Widerstand R bis 300 Ω, ein Vorlesungsmilliampèremeter von Hartmann und Braun, dessen Empfindlichkeit durch einen Nebenschluss auf den zehnten Theil herabgesetzt ist. In der Spule kann der Strom commutirt werden. Die Ablenkungen der Magnetometernadel werden durch objective Spiegelablesung beobachtet.

*) Bezeichnungen: $\mathfrak{H}$ magnetische Feldstärke, $\mathfrak{B}$ Induction, R Remanenz, C Coërcitivkraft; alles in elektromagnetischen C. G. S.-Einheiten. E Hysteretischer Arbeitsverlust in Erg per Cyclus.

**) E. Warburg, Freib. Ber. Bd. 8, Dec. 1880. Auch Wied. Ann. 13, 141 1881.

Man zeigt, dass, wenn die Stromstärke zwischen $-i$ und $+i$, cyclisch variirt wird, erst fortwährend ansteigend, dann fortwährend absteigend, zu jedem Werth der Stromstärke hezw. Feldstärke zwei Werthe des magnetischen Moments gehören, und zwar ist das positive Moment grösser wenn die positive Feldstärke im Abnehmen, als wenn sie im Wachsen begriffen ist.

Es wurde darauf hingewiesen, dass der permanente Magnetismus ein specieller Fall der Feldhysteresis ist.

Trägt man für einen Cyclus die wahren Feldstärken als Abscissen, die Inductionen als Ordinaten auf, so erhält man eine geschlossene Curve, die Hysteresisschleife.

3. Die Hysteresisschleife wurde nach Ångström*) durch Kathodenstrahlen mittelst der Braun'schen Röhre objectiv dargestellt. Am Diaphragma der Röhre sind senkrecht zur Röhrenaxe zwei gleiche Magnetisirungsspulen (wie S unter No. 2) angebracht, die sich in ihrer Wirkung aufheben. Ebenda befindet sich eine Spule I ebenfalls senkrecht zur Röhrenaxe und senkrecht zu den Magnetisirungsspulen. Alle Spulen sind hinter einander mit dem unter No. 2. erwähnten Widerstand R in den Kreis einer Wechselstrommaschine eingeschaltet, die durch einen Gasmotor betrieben wird. Unter der Wirkung der Spule I wird der Lichtfleck zu einer geraden Linie ausgezogen. Als man nun einen langen, 2 mm dicken Stahldraht in die eine Magnetisirungsspule einführte, erschien die Hysteresisschleife auf dem fluorescirenden Schirm; ihre Gestalt konnte durch Regulirung des Widerstandes R variirt werden. Man zeigte auch, indem man zugleich mit dem Stahldraht eine ihn umschliessende ungefähr 1 mm starke Messingröhre einführte, dass durch die Wirkung der hinzutretenden Foucaultströme die Hysteresisschleife sich verbreiterte und an den Ecken abrundete. Bei weichem Eisen sind die Schleifen zu wenig geöffnet, um aus der Ferne gesehen zu werden. — Zweckmässig ist die Benutzung eines kleinen Hülfsmagneten an der Braun'schen Röhre, um die Axe des Kathodenstrahlbündels auf die Mitte des Lochs im Diaphragma zu richten.

4. Es wurde der Satz bewiesen, dass die während des Cyclus am Draht geleistete und in ihm als Wärme erscheinende Arbeit in Erg ausgedrückt gleich ist $\frac{1}{4\pi}$ mal Flächeninhalt der hysteretischen Schleife, wobei Feldintensität und Induction in absoluten elektromagnetischen C. G. S.-Einheiten zu rechnen sind.**) Es ist hier angenommen, dass die wahre Feldstärke der äusseren gleich ist.

5. Die Bedeutung dieses Arbeitsverlustes für die Transformatoren wurde an dem Beispiel eines Transformators erläutert, der 90 kg Eisen enthält und bei 50 Wechseln pro Sekunde und einer maximalen Induction von 5000 C. G. S. eine Leistung von drei Kilowatt besitzt. Ist E der hysteretische Arbeitsverlust in Erg pro Cyclus, so ist der hysteretische Effectverlust hier $5{,}8 \cdot 10^{-5} \cdot E \cdot$ Kilowatt. Je nachdem man nun, für die Maximalinduction 5000, E = 910 (Ewing's bestes Eisen) oder 1430 (gutes Eisen nach Parshall) oder 3990 (minderwerthiges Eisen nach demselben) setzt, ergiebt sich ein Effectverlust von 1,8, 2,8 oder 7,9%. Dieser Verlust erscheint noch grösser, wenn man bedenkt, dass er in dem unbelasteten Transformator ebenso wie in dem belasteten auftritt.

Diesen Thatsachen verdankt die Hysteresis die Aufmerksamkeit, deren sie seit dem Jahre 1887 in der Elektrotechnik gewürdigt wird, freilich mit dem nicht erfolglosen Bestreben, sie möglichst unschädlich zu machen, d. h. ein möglichst hysteresisfreies Transformatoreisen zu finden.

*) K. Ångström, Physical Review Vol. X, Febr. 1900.

**) E. Warburg l. c.

6. Nähere Begriffsbestimmung der Hysteresis. Auch bei hysteresisfreiem Eisen würde in Folge der Foucaultströme die graphische Darstellung der Induktion als Funktion der Feldstärke für einen mit Wechselstrom betriebenen Elektromagneten eine der hysteretischen ähnliche Schleife liefern, welche sich aber in eine einzige Linie zusammenzöge, wenn die Periode des Wechselstroms unendlich gross, d. h. die Geschwindigkeit der Feldstärkenänderung unendlich klein würde. Dieser Fall fällt nicht unter den Begriff der Hysteresis, obgleich die Beziehung zwischen Arbeitsverlust und Schleifenfläche bestehen bleibt. Ferner ist für die Hysteresis charakteristisch, dass, wenn das Feld in einfach stationärem Cyclus zwischen $-\mathfrak{H}'$ und $+\mathfrak{H}'$ variirt, d. h. so, dass es von $-\mathfrak{H}'$ bis $+\mathfrak{H}'$ fortwährend wächst, von $+\mathfrak{H}'$ bis $-\mathfrak{H}'$ fortwährend abnimmt, dann nach einigen Wiederholungen des Cyclus immer zwei bestimmte Werthe der Induktion einem Werth der Feldstärke entsprechen. Man kann daher sagen, dass Hysteresis stattfindet, wenn, indem eine Variable x sich unendlich langsam in einfach stationärem Cyclus ändert, eine von x abhängige Eigenschaft y eines Körpers sich so ändert, dass zwei Werthe von y einem Werth von x entsprechen. An den ferromagnetischen Körpern hat man ausser der bisher besprochenen Feldhysteresis noch zwei andere Arten von Hysteresis, nämlich Deformationshysteresis und Temperaturhysteresis beobachtet. Die Deformationshysteresis wurde zuerst von Sir. W. Thomson [Lord Kelvin]*) bemerkt, als er einen unter dem Einfluss der Vertikalcomponente des Erdmagnetismus stehenden Eisendraht cyclisch veränderlicher Torsion unterwarf. Die Magnetisirung nahm im Allgemeinen mit wachsender Torsion ab, war aber bei derselben Torsion grösser, wenn die Torsion im Zunehmen, als wenn sie im Abnehmen begriffen war.

Temperaturhysteresis entdeckte J. Hopkinson**) an Nickelstahl mit 25% Nickel. Die ferromagnetische Susceptibilität geht dieser Legirung gegen 580° verloren, fängt aber bei der Abkühlung erst etwas unter 0° an wieder aufzutreten, wächst bis $-57°$, wächst weiter beim Wiedererwärmen und verschwindet gegen 580°. Bei cyclischer Veränderung der Temperatur entsprechen also zwischen $-57°$ und $+580°$ zwei Werthe der Induktion einem Werthe der Temperatur. Auch bei kleinerem Nickelgehalt tritt Temperaturhysteresis ein, während bei grösserem die Induktion eine einwerthige Funktion der Temperatur ist. Guillaume***) nennt die ersteren Legirungen irreversibel, die letzteren reversibel. Es wurde ein Experiment mit irreversiblem Nickelstahl vorgeführt.

Nach der gegebenen Definition ist Hysteresis, wenigstens bezüglich physikalischer Eigenschaften, nur bei ferromagnetischen Körpern beobachtet worden. Die hysteretischen Effekte, welche man bei der Polarisation der Dielektrika beobachtet zu haben glaubte, scheinen von einem schwachen elektrischen Leitungsvermögen herzurühren, würden also bei unendlich langsamen Cyclen verschwinden. Man sollte daher überhaupt nicht von dielektrischer Hysteresis sprechen.

7. In sehr schwachen Feldern bis 0,04 C. G. S. giebt es keine Hysteresis, zugleich ist dort die Induktion der Feldstärke proportional.†) In stärkeren Feldern hört diese Proportionalität auf, zugleich wird Hysteresis bemerklich. „As soon as the line ceases to be straight, it ceases also to be single“ (Lord Rayleigh l. c.). Man kann daher das Verhalten des Eisens gegen eine äussere magnetische Kraft mit der Deformation eines elastischen Körpers durch einen äusseren Zwang vergleichen. Die „magnetische Elasticitätsgrenze“ liegt bei $\mathfrak{H} = 0{,}04$ C. G. S.

8. In etwas stärkeren Feldern sind die Aeste der Hysteresisschleife Linien 2. Grades, der Hysteresisverlust ist der 3. Potenz der maximalen Feldstärke im Cyclus proportional.*)

9. Für stärkere Felder kennt man keinen analytischen Ausdruck für die hysteretische Schleife. Man charakterisirt sie hier durch die maximale Feldstärke ($\mathfrak{H}'$) die maximale Induktion ($\mathfrak{B}'$), die Remanenz — d. i. die für $\mathfrak{H} = 0$ übrig bleibende Induktion —, die Coërcitivkraft — d. i. die negative Feldstärke, welche die positive Remanenz auf 0 reducirt —endlich den hysteretischen Arbeitsverlust pro Cyclus

$$E = \frac{1}{4\pi}\int \mathfrak{B}\,d\mathfrak{H}.$$

Wenn bei der maximalen Feldstärke der Grenzwerth der Magnetisirung praktisch als erreicht angesehen werden darf, so heisst der Cyclus ein vollständiger. Der vollständige Cyclus erfordert für weiches Eisen eine maximale Feldstärke von 150 C. G. S., für harten Stahl eine von 300 C. G. S. Die für eine Eisensorte angegebenen Werthe der Coërcitivkraft und der Remanenz beziehen sich gewöhnlich auf einen vollständigen Kreisprocess.

10. Die Methoden ersten Ranges zur Bestimmung der hysteretischen Schleifen oder Inductionseurven, die Methode des ringförmigen Elektromagneten (ballistische Methode) und die des Ellipsoids (magnetometrische Methode), sind für die Technik zu unbequem, besonders weil sie eine unbequeme Form des Eisens verlangen. Die in der Technik gebräuchlichen Jochmethoden (z. B. Apparat von Koepsel, magnetische Wage von du Bois) sind auf kurze Eisenstäbe auwendbar, welche durch das Joch, einen dicken Bogen aus weichem Eisen, zu einem geschlossenen Kreise ergänzt werden. Das Joch beseitigt den freien Magnetismus der Stabenden, welcher das Feld ungleichförmig macht und die Bestimmung der wahren Feldstärke vereitelt.**)

11. Wenn eine Eisenscheibe unter einem Magneten rotirt, so wird durch Hysteresis der Magnet mitgenommen, da von dem in einer bestimmten Lage der Scheibe in ihr inducirten Magnetismus etwas zurückbleibt, wenn diese Lage bei der Rotation bereits verlassen ist.***) Ein Versuch hierüber wurde mit dem Apparat zur Demonstration des Arago'schen Rotationsmagnetismus angestellt, indem man die auf der Schwungmaschine rotirende Kupferscheibe durch eine Eisenscheibe von 20 cm Durchmesser und 0,25 mm Dicke ersetzte. Ueber ihr schwebte an einem Messingdraht (0,25 mm dick, 21 cm lang) ein starker, hohler, 10 cm langer Magnet aus Wolframstahl; er lag in einer Messinghülse, welche zur Dämpfung unten ein in Glycerin tauchendes Messingblech trug. Die rotirende Eisenscheibe ertheilte dem Magneten eine starke Ablenkung im Sinne der Rotation, mochte diese in dem einen oder andern Sinn stattfinden, aber die Grösse der Ablenkung erwies sich als völlig unabhängig von der Rotationsgeschwindigkeit der Eisenscheibe. Zum Vergleich wurde die Eisenscheibe durch eine Kupferscheibe ersetzt (Arago'scher Versuch), in welchem Falle die Ablenkung des Magneten mit der Rotationsgeschwindigkeit der Scheibe erheblich wuchs. Dieser Versuch zeigt sehr klar den Unterschied zwischen

*) Sir W. Thomson, Phil. Trans. 1879. t. 180, 68

**) J. Hopkinson, Proc. Roy. Soc. 1889, t. 47, 23 und 138 lb. t. 48,1 1890.

***) Ch. Ed. Guillaume, Arch. sc. phys. de Genève 1898, t 55, 255.

†) Lord Rayleigh, Phil. Mag. (5) 1887, t. 23, 225.

*) Lord Rayleigh l. c.

**) Näheres über die genannten Methoden s. bei E. Schmidt, magnetische Untersuchungen. Ein Wegweiser für Hütteningenieure. Ztschr. f. Elektrochemie 1898 No. 22, 1899 Nr. 27.

***) E. Warburg l. c. F. Martens, Wied. Ann. 1897, 60, 61.

der Wirkung der Hysteresis und der Foucaultströme. Der Arbeitsverlust durch Hysteresis ist pro Cyclus mit der Geschwindigkeit, mit welcher der Cyclus durchlaufen wird, jedenfalls nur wenig veränderlich, während der Arbeitsverlust durch Foucaultströme pro Cyclus seiner Geschwindigkeit proportional ist.

12. Mit entsprechendem Apparat wurde die starke Dämpfung gezeigt, welche eine Eisenscheibe auf einen über ihr schwingenden Magneten ausübt.*)

13. Es wurde gezeigt, dass eine auf einer Spitze balancirende Eisenscheibe im Drehfeld von dem rotirenden Felde, vorzugsweise durch Hysteresis, mitgenommen wird. Diese Erscheinung lässt sich mit empfindlichem Apparat bei fast allen Körpern in Folge eines geringen Eisengehalts derselben nachweisen und liefert eine Reaction auf Eisen, welche die chemischen Reactionen an Empfindlichkeit bedeutend übertrifft.**)

14. Theorie der Hysteresis von Ewing.***) Der Ausgangspunkt ist die bekannte Weber'sche Theorie der drehbaren Molecularmagnete. Maxwell hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass es nicht nöthig ist, eine besondere, von den magnetischen Kräften unabhängige Directionskraft anzunehmen, welche die aus ihren natürlichen Gleichgewichtslagen abgelenkten Molecularmagnete in diese zurücktreibt, sondern dass eine solche Directionskraft in der Wechselwirkung der Molecularmagnete selbst gefunden werden kann. Ewing hat gezeigt, dass es für Gruppen von Molecularmagneten verschiedene stabile Gleichgewichtslagen giebt, welche theils dem magnetischen, theils dem unmagnetischen Zustand entsprechen. Wird nun durch eine äussere magnetische Kraft eine Gruppe aus einer unmagnetischen Gleichgewichtslage in eine einer magnetischen benachbarten übergeführt, so wird sie nach Entfernung der äusseren Kraft diese Lage annehmen und folglich permanenten Magnetismus zeigen. Die Theorie wurde an einem Modell aus kleinen Declinationsmagnetchen erläutert. Indem Ewing und Frl. Klaassen†) ein solches Modell aus 130 Magnetchen cyclisch variirenden Werthen der Feldstärke unterwarfen und jedesmal das magnetische Moment des Systems bestimmten, erhielten sie hysteretische Schleifen, welche von denen eines Eisendrahts kaum zu unterscheiden waren.

15. Ueber die Aenderung der hysterctischen Eigenschaften des Eisens durch physikalische Behandlung. Es ist bekannt, dass das Eisen durch Hämmern, Walzen, Ziehen magnetisch härter, durch Ausglühen magnetisch weicher wird. Der wichtigste hierher gehörige Process ist der Härtungsprocess des Stahls (Eisen mit 0,6—1,6% Kohlenstoff). Das Verständniss dieser Erscheinungen ist durch neuere Untersuchungen eröffnet worden. Erhitzt man das Eisen, so geht es in einem gewissen Temperaturintervall, welches man das kritische Temperaturintervall nennen kann, und welches für die verschiedenen Eisensorten verschieden, etwa zwischen 700 und 870° gelegen ist, unter Absorption von latenter Wärme in eine andere Modification über, in welcher es seine starke Magnetisirbarkeit oder seine ferromagnetische Eigenschaft verloren hat. Zugleich ändern sich andere physikalische Eigenschaften, z. B. das thermoelektrische Verhalten, der Temperaturcoëfficient des elektrischen Widerstandes, das Verhalten der specifischen Wärme. Beim darauf folgenden Abkühlen tritt im Allgemeinen, allerdings in einem etwas tiefer gelegenen Temperaturintervall die entgegengesetzte Umwandlung unter Freiwerden von latenter Wärme ein. Beim Stahl wird dies dem Auge sichtbar, indem der auf helle Rothgluth erhitzte und dann der Abkühlung in der Luft überlassene Stahl bei einer gewissen Temperatur zeitweise wieder aufglüht. Dieses von Barrett entdeckte sogenannte Recaleseenzphänomen wurde an einem 3,3 mm dicken, 300 mm langen Stahldraht gezeigt, welcher im dunklen Zimmer durch den Strom der städtischen Centrale auf helle Rothgluth erhitzt und nach Unterbrechung des Stroms der Abkühlung überlassen wurde. Aehnliche Umwandlungen erleiden Nickel und Cobalt, doch liegt die Umwandlungstemperatur für Nickel tiefer, für Cobalt höher als für Eisen.

Drei gleiche Würfelchen von 7 mm Seite aus Nickel, Eisen und Cobalt wurden mit einem Ende an einen Magneten gebracht und von diesem bei Zimmertemperatur getragen. Durch eine Gebläselampe erhitzt fiel das Nickel vor dem Glühen, das Eisen bei Rothgluth ab, das Cobalt aber wurde selbst bei heller Rothgluth noch getragen.

Während nun Erhitzung über das kritische Intervall hinaus und darauf folgende Abkühlung auf Zimmertemperatur die magnetischen Eigenschaften des Eisens und, bei langsamer Abkühlung, auch die des Stahls unverändert lässt, erleidet der letztere bei schneller Abkühlung eine dauernde Aenderung seines magnetischen Verhaltens (Härtung des Stahls). Man schliesst daraus, dass bei diesem Vorgang die im kritischen Intervall eingetretene Zustandsänderung beim Abkühlen nur theilweise rückgängig geworden ist, so dass der gehärtete Stahl als ein Gemisch von magnetischem und unmagnetischem Eisen anzusehen ist.

Nach Osmond hängen die hysteretischen Eigenschaften nur von der Gegenwart des unmagnetischen Eisens ab und würden verschwinden, wenn die ganze Eisenmasse in magnetisches Eisen verwandelt würde. Nach dieser Theorie bringt jede Behandlung des Eisens, welche die hysteretischen Eigenschaften desselben ändert, wie das Hämmern, Ziehen einerseits, das Ausglühen andererseits eine theilweise Umwandlung der einen Modifikation in die andere hervor.

Indem es kaum zweifelhaft ist, dass auch das reine Eisen bei einer gewissen Temperatur seine ferromagnetische Eigenschaft verliert, muss man annehmen, dass das unmagnetische Eisen eine Modification des reinen Eisens ist (β-Eisen). Da andererseits das Eisen sich nur härten lässt, wenn es eine hinreichende Menge an Kohlenstoff oder anderen fremden Beimengungen enthält, so kann der Einfluss dieser Beimengungen nur darin bestehen, die Rückverwandlung von β-Eisen in das ferromagnetische α-Eisen zu hindern.

16. Magnetisches Gedächtniss. In Folge der Hysteresis hängt der magnetische Zustand des Eisens nicht nur von den zur Zeit auf dasselbe wirkenden magnetischen Kräften ab, sondern auch von den Kräften, welche früher eingewirkt haben, an welche das Eisen gewissermaassen eine Erinnerung bewahrt. Dieses magnetische Gedächtniss zeigt sich am auffälligsten in dem Telephonographen von Poulsen und bildet ein interessantes Analogon zu dem Räthsel des menschlichen Gedächtnisses.

Für eine eingehendere Behandlung des Gegenstandes sei auf den vom Verf. dem internationalen Physikercongress zu Paris 1900 erstatteten diesbezüglichen Bericht verwiesen.

Die magnetischen Untersuchungen von Dr. E. Schmidt (ein Wegweiser für Hütteningenieure, Zeitschr. für Elektrochemie 1898, No. 18, 22; 1899, No. 27, 35, 44) enthalten eine sehr empfehlenswerthe, leicht fassliche Darstellung der magnetischen Grundbegriffe und Untersuchungsmethoden sowie der magnetischen Eigenschaften des Eisens und verwandter Metalle. Warburg.

(Fortsetzung folgt.)

*) E. Warburg l. c. F. Himstedt, Wied. Ann. 1881, 14, 483.
**) W. Duane & W. Stewart, Wied. Ann. 1897, 61, 436. W. Duane, Wied. Ann. 1897, 62. 543.
***) J. A. Ewing, Proc. Roy Soc. Bd. 48, 312. 1890.
†) J. A. Ewing und Miss H. G. Klaassen, Phil. Trans. 1893, 181 (A), 985.

Das neue Jahrhundert und die Reform unseres Zählungswesens.

Von Prof. Dr. Wilhelm Foerster.

Die Meinungsverschiedenheiten über den Beginn des neuen Jahrhunderts haben mehr oder minder lebhaften Wiederhall gefunden. Die Frage ist ja nun ihres unmittelbaren Reizes und Stachels ledig, ohne dass man zu einer der ganzen Kulturwelt einleuchtenden Entscheidung gelangt wäre.

Es dürfte daher jetzt an der Zeit sein, in allen näher beteiligten Kreisen, und zu diesen gehören die Astronomen und Astronomiefreunde, in Erwägung zu ziehen, ob nicht durch gewisse, auch sonst nützliche Veränderungen der Art unserer Zählungen und der zahlenmäfsigen Bezeichnungen auch die Anlässe zu solchen doch eigentlich recht müfsigen Streitigkeiten vermindert oder in einzelnen Punkten ganz beseitigt werden könnten.

Es bedarf mitunter solcher Anlässe, um uns die Augen zu öffnen über das Irrige oder Unzweckmäfsige mancher gewohnheitsmäfsigen Einrichtungen, die sich, nach Goethe's Wort, wie eine Krankheit forterben.

Beginnen wir also mit der Jahrhundertfrage, von welcher wir unschwer den Weg in eine nähere kritische Betrachtung unseres ganzen Zählungswesens finden und zu allgemeinerem Bewufstsein der grofsen, besonders in Deutschland noch zugelassenen Übelstände auf diesem Gebiete gelangen werden.

Als die Frage nach dem Beginn des neuen Jahrhunderts vor einigen Jahren wieder aufgeworfen wurde, und die Wissenschaft fast einmütig den Beginn des Jahres 1901 als den Beginn des neuen Jahrhunderts bezeichnete, ergab sich zugleich mit etwas gröfserer Energie, als bei den vorangegangenen Jahrhundert-Anfängen, lebhafter Widerspruch im grofsen Publikum und auch von seiten einiger wissenschaftlicher Männer und Pädagogen.

Was ist denn an dem neuen Jahrhundert, so fragte man, das wesentlich Neue? Das ist doch nur die Zahl 19 statt der Zahl 18 im Datum, und dieses Neue in der Zeit-Angabe tritt mit dem Beginne des Jahres 1900 ins Leben; folglich ist dieser auch der Beginn des neuen Jahrhunderts. So argumentierte man, und man fand damit Zustimmung an den höchsten Stellen Deutschlands, welche dann dem amtlichen und öffentlichen Leben Deutschlands einen gemeinsamen Anhalt für die entsprechenden Veranstaltungen beim Beginn des Jahres 1900 gaben.

Demgegenüber war aber die grofse Mehrheit in der übrigen Kulturwelt und auch ein grofser Teil der deutschen wissenschaftlichen Welt der Ansicht, dass ein neues Jahrhundert erst dann anfangen könne, wenn das vorangehende Jahrhundert beendet sei. Das erste volle Jahrhundert unserer Zeitrechnung habe zweifellos die Jahre 1 bis 100 umfafst, denn unsere Zeitrechnung beginne mit dem Anfange des als das Jahr 1 der christlichen Ära bezeichneten Jahres, und erst mit dem Schlusse des Jahres 100 sei hiernach das erste Jahrhundert beendet gewesen. Ebenso umfasse das zweite Jahrhundert die Jahre 101 bis 200, das neunzehnte die Jahre 1801 bis 1900, und das diesem Jahrhundert folgende neue, nämlich zwanzigste Jahrhundert, beginne danach mit dem Anfange des Jahres 1901. Man könne dagegen von dem Anfange des Jahres 1900 nur behaupten, dass es den Zeitabschnitt der Anwendung einer neuen Jahrhundertzahl im Datum eröffne, aber keineswegs ein neues Jahrhundert.

Gegen diese letztere Argumentierung lässt sich nichts Erhebliches einwenden. Zwar wird von einigen Seiten behauptet, dass der Begründer der Zeitrechnung nach Christi Geburt, Dionys der Kleine, den Geburtstag des Heilandes (25. Dezember) 6 Tage vor dem Beginne des Jahres 1 angesetzt habe, und dass eigentlich das Jahr, in welches diese Geburtsepoche gefallen sei und welches die Chronologie sonst als das Jahr 1 vor Christi Geburt bezeichnet, als eine Art von Null- oder Anfangs-Jahr dieser ganzen Zeitrechnung betrachtet werden müsse, dass somit das Jahr 1 nach Christo eigentlich schon das zweite der christlichen Ära und danach das Jahr 99 schon das hundertste dieser Zeitrechnung sei. Jene Annahme ist aber weit davon entfernt, bewiesen zu sein; vielmehr spricht die gröfste Wahrscheinlichkeit dafür, dass der Begründer der christlichen Zeitrechnung den Geburtstag Christi auf den 25. Dezember des Jahres 1 seiner Ära gesetzt hat.

Dass überhaupt eine Verschiedenheit der Auffassungen hinsichtlich des Anfanges des neuen Jahrhunderts möglich ist, beruht, wie man aus Obigem erkennt, darauf, dass in dem Beginne der Ära, also im Anfang des ersten Jahrhunderts dieser Zeitrechnung kein eigentliches Null-Jahr existiert, wie es dagegen in allen darauf folgenden Jahrhunderten der Fall ist, und dass somit das Null-Jahr des zweiten Jahrhunderts zugleich das letzte Jahr des ersten Jahrhunderts ist u. s. f.

Infolge dieses Umstandes trägt das letzte Jahr jedes Jahrhunderts bereits die Datumsziffer des darauf folgenden neuen Jahrhunderts, dessen Anfangsjahr es nur bezeichnungsmäfsig, aber nicht zählungsmäfsig bildet.

Dieser Zwiespalt ist aber nur dadurch zu heilen, dass man fortan die zählungsmäfsige Bezeichnung der Jahrhunderte mit den Ordnungszahlen aufgiebt und auch die Jahrhunderte ebenso wie die Jahre lediglich bezeichnungsmäfsig, d. h. dem Datum gemäfs benennt.

Eigentlich haben, bei Lichte besehen, die Ordnungszahlen bei beliebigen zahlenmäfsigen Bezeichnungen solcher Art gar nichts zu suchen. Sie bilden vielfach nur eine unnötige Weitläufigkeit des sprachlichen Ausdruckes, und sie enthalten überwiegend eine Anknüpfung an Gedankenfolgen, die mit Zählung oder Rechnung wenig oder gar nichts, dagegen mit Gesichtspunkten eines Vorzuges in der Ordnungsfolge wesentlich zu thun haben.

Natürlich wird sich die Sprache diese letztere Anwendung der Ordnungszahlen gar nicht nehmen lassen. Die Kennzeichnung der bevorzugten Stellung eines Menschen dadurch, dass man ihn den Ersten oder auch nur den Zweiten in irgend einer Reihenfolge nennt, wird man nicht dadurch ersetzen mögen, dass man ihn in irgend welchem Zusammenhange mit der Ziffer 1 oder der Ziffer 2 bezeichnet. In diesem Sinn eines Vorzuges wird die Bezeichnung mit Ordnungszahlen auch da eingehalten, wo man sonst über die Eins oder Zwei hinaus zur blofsen Bezeichnung der zeitlichen Reihenfolge, z. B. von Regenten oder von Monatstagen, im allgemeinen nicht mehr die Ordnungszahlen, sondern die Ziffern oder Zahlwörter (die sogenannten Kardinalzahlen) anwendet, wie es z. B. in der französischen Sprache geschieht, wo nur die beiden ersten Regenten-Namen einer gröfseren gleichnamigen Reihe oder der erste Monatstag mit den Ordnungszahlen „der Erste", „der Zweite", wenn auch bei den Regenten in einer etwas abgekürzten grammatischen Verbindung, versehen, die übrigen lediglich mit der Ziffer oder dem Zahlwort bezeichnet werden.

Bei beliebig gröfseren Zahlen in einer solchen Reihenfolge geht der Nebengedanke einer gewissen re-

lativen Vorzugsstellung verloren, und nur gegen Ende einer solchen Reihenfolge tritt wieder eine Art von Vorzug ein. Die Eltern freuen sich, wenn der Knabe der Erste oder der Zweite in der Klasse ist; es ist ihnen ziemlich gleichgiltig, ob er unter 40 Schülern der Dreiundzwanzigste ist; dagegen interessirt es wieder mehr, wenn er der Letzte oder der Vorletzte ist.

Möge man also die Ordnungszahlen für Vorzugsbezeichnungen positiver und negativer Art in irgend einer Reihenfolge beibehalten, dagegen für eine beliebige andere Stellung in solcher Zahlenfolge lediglich die Ziffern oder Zahlwörter in irgend einer, jeder besonderen Art von Fällen leicht anzupassenden Verbindung als Bezeichnung brauchen.

Bei den Besonderheiten der Zeitrechnung haben aber jene Vereinfachungs-Gesichtspunkte ein noch stärkeres Gewicht wegen des als ganz unnötiger Übelstand wirkenden Unterschiedes zwischen dem in der Ordnungszahl eines Jahrhunderts angewandten Ziffern-Ausdruck und der einfachen ziffernmäfsigen Bezeichnung des Jahrhunderts nach seinem Datum. Auch hier könnte aber das erste Jahrhundert noch den Vorzug geniefsen, mit der Ordnungszahl bezeichnet zu werden, zumal da dieses erste Jahrhundert in der That den hohen Vorrang beanspruchen kann, dass es die gröfsten Begebenheiten in sich fasst, welche sich au das, seinen Beginn charakterisierende Ereignis anschliefsen.

Es ist dagegen nicht der leiseste Grund ersichtlich, weshalb man nicht, von dem zweiten Jahrhundert einschliefslich beginnend, die weiteren Jahrhunderte lediglich mit ihrer Datumsziffer bezeichnen, also das zweite Jahrhundert als das Jahrhundert 1, das neunzehnte Jahrhundert als das Jahrhundert 18 bezeichnen und sich von den Unterscheidungen zwischen den Ordnungszahlen und den Datumszahlen der Jahrhunderte, mit der einzigen Ausnahme des ersten Jahrhunderts, ganz befreien soll. Dieses erste könnte man ja sonst bei Verwerfung der Ordnungszahl nur als das Jahrhundert Null bezeichnen, was an sich kaum durchführbar erscheint und auch nach dem oben bereits erwähnten Gesichtspunkte der hohen geschichtlichen Wichtigkeit gerade dieses Jahrhunderts ein geschmackloser Vorschlag sein würde.

Wenn man also die hundert Jahre von 100 bis 199, welche als Jahrhundertbezeichnung im Datum die Ziffer 1 tragen, fortan das Jahrhundert 1 nennt, sodass das Jahr 100 zugleich das letzte des ersten Jahrhunderts und das erste des Jahrhunderts 1 sein würde, und wenn man dann weiter mit den folgenden Jahrhunderten ebenso verfährt (für die Jahrhunderte vor Christo würde man es ganz ähnlich machen), so ist die Sache bezeichnungsmäfsig geordnet und jeder weiteren Schwierigkeit enthoben. Der Sprung von dem ersten Jahrhundert auf das Jahrhundert 1 ist allerdings nach dem Gesichtspunkte der Stetigkeit zu bemängeln. Aber dieser Schönheitsfehler wird, aufserhalb der chronologischen und historischen Forschung und Lehre, im Gemeinschaftsleben der Menschen, verglichen mit den zahllosen Fällen, in denen es sich um die Bezeichnung des laufenden Jahrhunderts und der nächstvergangenen und -kommenden handelt, eine verschwindend kleine Bedeutung haben. Und selbst innerhalb der Chronologie und Geschichte wird jene Stetigkeitsunterbrechung schliefslich eine wohlthätige Wirkung ausüben, weil sie für alle rechnerischen Fragen die Besonderheit vor Augen hält, welche durch den Mangel eines Nulljahres am Anfang der Äre in der Chronologie bedingt wird, und welche man in der Astronomie rechnerisch dadurch berücksichtigt, dass man die chronologischen Jahreszahlen vor Christo stets um eine Einheit vermindert in Rechnung stellt.

Es ist nach der Übereinstimmung, welche sich hinsichtlich des obigen Vorschlages bereits in engeren Sachverständigenkreisen ergeben hat, zu hoffen, dass es gelingen könnte, die zweckmäfsigere Benennungsweise der Jahrhunderte nach ihren Datumszahlen, mit Beseitigung der vom Datum abweichenden Ordnungszahlen, allmählich in den Sprachgebrauch einzuführen, wenn die Schule hierbei die ihr gebührende und schliefslich entscheidend wirksame Hilfe leistet. Warum sollte die Bezeichnung „Jahrhundert 18“ sich nicht ebenso einbürgern, wie die Bezeichnung jedes einzelnen Jahres mit dem Zahlworte seines Datums, z. B. „das Jahr 99“, zumal da auch noch eine kleine Ersparnis im Sprechen und Schreiben durch die Beseitigung der Ordnungszahlen der Jahrhunderte erreicht wird.

Überlegungen ähnlicher Art könnten dazu führen, auch die Datumsbezeichnungen nach den Monatstagen in derselben Weise durch Anwendung der gewöhnlichen Zahlwörter statt der Ordnungszahlen zu vereinfachen, womit auch andere Sprachen schon vorangegangen sind. Es ist nicht blofs kürzer, zu sagen „Januar 3“ statt „der 3. Januar“, sondern es ist auch offenbar, dass durch diese, übrigens in der deutschen Wissenschaft schon vielfach gebräuchliche, Ausdrucksweise auch im Publikum das rechnerische Operieren mit dem Datum deutlichst erleichtert und gesichert würde. Es findet nämlich fast unbewusst beim rechnerischen Operieren mit Monatsdaten eine Art von Hemmung durch den jedesmaligen Übergang von der Ordnungszahl auf das blofse Ziffernbild und umgekehrt statt, was mit der Aufgebung der Ordnungszahlen in den Monatsdaten ganz wegfällt. Man kann jene Hemmung, welche übrigens auch mit den Mängeln unseres Aussprechens der Zahlen in manchen Fällen einigen Zusammenhang hat, sehr deutlich in der Schwerfälligkeit erkennen, mit welcher im allgemeinen im Gebiete der Monatsdaten gerechnet wird. Andere verkehrte Ausdrucksformen, z. B. „heute über 8 Tage“, die übrigens auch von gewissen unzweckmäfsigen Anwendungen der Ordnungszahlen bei den Datierungen in den alten Sprachen beeinflufst sind, tragen natürlich hierzu bei.

Auf Grund von Erörterungen dieser Art, wie sie durch die Jahrhundertfrage in Sachverständigenkreisen angeregt worden sind, ist man auch in der Lehrerwelt wiederum aufmerksamer geworden auf die grofsen Übelstände im Zählungs- und Rechnungswesen, welche durch gewisse Verkehrtheiten beim Aussprechen und beim wörtlichen Hinschreiben der Zahlen-Ausdrücke in der deutschen Sprache und in einigen anderen Sprachen verursacht werden.

Bei dem Zahlen-Ausdruck 13, bei welchem man in der Richtung unseres Hinschreibens der Ziffern zuerst die Eins (die Zehnerstelle 1), sodann die Drei (die Einerstelle 3) hinsetzt — gemäfs den in der ganzen Folgeordnung der dekadischen Stellen beim Ziffern-Schreiben eingeführten Grundsätzen — wird sowohl beim Aussprechen, als bei dem in vielen Fällen zur gröfseren Sicherung ausgeführten buchstäblichen Hinschreiben der bezüglichen Zahlwörter die Reihenfolge der Wörter gegen die in Schrift und Druck eingehaltene Ziffernfolge umgekehrt, indem man „dreizehn“ sagt und ebenso in Buchstaben „dreizehn“ hinschreibt. Dieselbe Verkehrtheit findet bei allen Ziffern-Ausdrücken zwischen 13 und 99, mit Ausnahme der vollen Zehner, statt. Bei 11 und 12 kommt diese Verkehrtheit nicht deutlich zum Vorschein, weil die ausdrückliche Zusammensetzung aus Zehner und Einer hier durch eine diesen beiden Zahlwörtern eigentümliche Wort-Endigung ersetzt ist. Und diese beiden Ausdrücke, welche mit ihren besonderen Namen noch einen Rest der alten, auf astronomischem Wege entstandenen Zwölf-

Einteilung (die in der Monatseinteilung des Jahres erhalten bleiben wird), darstellen, könnten in der That bei der Kritik und der Bekämpfung jener Verkehrtheiten des Aussprecheus einstweilen unbedenklich, ja sogar mit kleinem Vorteil außer acht bleiben.

Es ist dagegen außer allem Zweifel, dass es in hohem Grade unzweckmäßig ist, ja sogar eine große Schädigung des ganzen Rechnungswesens enthält, dass man zwischen 13 und 99 die Folge-Ordnung des ziffernmäßigen Hinschreibens der Zahlen-Ausdrücke ohne weiteres beim Aussprechen und wörtlichen Hinschreiben derselben nach Zehnern und Einern umkehrt. Man müßte sich durchaus gewöhnen zu sagen, „zehn drei“ u. s. f. bis „zehn neun“, statt dreizehn bis neunzehn, sowie „zwanzig eins“ u. s. f. bis „neunzig neun“, statt einundzwanzig bis neunundneunzig. Fast noch schlimmer wird die Sache in den hunderten; denn von 101 bis 109 (eigentlich bis 112) gilt beim Aussprechen und wörtlichen Hinschreiben die Reihenfolge des Ziffernschreibens; man sagt nicht, ebenso wie bei neunundneunzig, auch neunundhundert, sondern vollkommen korrekt „hundert neun“. Von 113 ab bis 199 und entsprechend in den folgenden Hunderten mischt sich aber die korrekte Aussprache mit der bei den Zahlen 13 bis 99 zugelassenen Verkehrtheit. Statt zu sagen hundert zehn drei, wie es korrekt wäre, spricht man hundertdreizehn, während die konsequente Umkehrung hier sogar heißen müßte „dreizehn und hundert“.

Im Gebiet der Zahlen-Ausdrücke über tausend gehen, ähnlich wie in den Hunderten, die höheren Stellen, ebenso wie beim Hinschreiben der Ziffern, auch beim Aussprechen und wörtlichen Hinschreiben voran, aber sowohl am Ende der höheren Zahleu-Ausdrücke, wie auch am Aufang derselben, wo die vielfachen der Tausende u. s. w. durch zweistellige Zahlen-Ausdrücke aus der Reihe der Ziffern von dreizehn bis neunuudneunzig bestehen, tritt die Verwirrung wieder hervor.

Ein Zahlen-Ausdruck wie 31 729 bietet z. B. schon ein wahres Monstrum von Verkehrtheit der Reihenfolge des Aussprechens und wörtlichen Hinschreibens dar. Man beginnt beim Aussprechen mit der zweiten Ziffer, darauf folgt die erste Ziffer, hiernach die dritte, sodann die fünfte und zuletzt die vierte. Man male sich aus, welchen Eindruck diese Verkehrtheiten auf die Kinder machen müssen, denen man diese Absurditäten mühsam beibringt. Es ist auch nur eine Stimme unter allen nachdenklichen und sorglichen Lehrern, dass in dieser Lehrweise des Zählungswesens ein pädagogischer Übelstand von weittragender Bedeutung liegt. Unter anderem wird von mehreren Stellen die Beobachtung berichtet, dass die Kiuder im Anfange bei dem Hinschreiben der Ziffern die Reihenfolge, in welcher ihnen vom Lehrer die Zahlen-Ausdrücke diktiert werden, einzuhalten suchen, zugleich aber, um dem davon abweichenden Gesetze der Ziffernfolge in den Zahlen-Ausdrücken gerecht zu werden, die räumliche Anordnung in der folgenden komplizierten Weise ausführen: Bei einem Zahlen-Ausdruck wie 31 729, wird die Ziffer 1 zuerst hingeschrieben, jedoch so, dass links neben ihr Platz gelassen wird für die Ziffer 3, welche nach der 1 links von derselben hingeschrieben wird; hierauf folgt rechts neben der 1 die Ziffer 7 und auf diese folgt dann die Ziffer 9, aber soweit nach rechts herausgerückt, dass nun noch zuletzt die Ziffer 2 (für Zwanzig) zwischen die 7 und 9 hineingeschrieben werden kann.

Man kann sich kaum etwas denken, was so schwerfällig und unbequem wäre, als solche Art des Hinschreibens, die doch an sich mitten in dem Unsinn der ganzen Sache durchaus sinnvoll ist. Natürlich verschwindet diese anfängliche Subtilität bei schnellerem Schreiben und größerer Gewöhnung an die bezüglichen Umkehrungen, aber nicht ohne dass nachher in einer gewissen Anzahl von Fällen unbewusst fehlerhafte Vertauschungen der Ziffern an den verschiedenen Stellen durch die Verkehrtheiten des Aussprechens hervorgerufen werden, sowie andererseits unbewusst fehlerhafte Umkehrungen des Aussprechens aus der in sich konsequenten Reihenfolge der Ziffern hervorgehen.

Man braucht eigentlich kein Wort weiter zu verlieren, um die Sachlage zu kennzeichnen; auch sind schon nicht bloß die Lehrer, sondern neuerdings auch viele Beamte des Rechnungs-, Kassen- und Bank-Wesens auf diesen für Allewelt schädigenden Sachverhalt aufmerksam geworden. Beim Hinschreiben der Zahlwörter wird z. B. unseres Wissens in Süd-Deutschland bereits die vollständige Anpassung der Reihenfolge der Zahlwörter an die Reihenfolge der Ziffern amtlich vorgeschrieben, ebenso auch an manchen Stellen im Rechnungswesen des Verkehrs.

Von dem Bankbuchhalter Gustav v. Erlach in Zürich ist auch bereits eine recht sinnreiche Untersuchung in betreff der vielen Rechnungsfehler ausgeführt worden, welche durch die Verschiedenheiten der Reihenfolge des Aussprechens und des Hinschreibens der Ziffern und zwar gerade bei geübten Rechnern verursacht werden. G. v. Erlach hat unter anderem darauf hingewiesen, dass es in der deutschen Sprache (die französische und die englische leiden bekanntlich nur unter einer viel kleineren Last von Verkehrtheiten im Zählungswesen) 36 verschiedene Fälle giebt, in denen auf dem Wege der durch jene Verkehrtheiten entstehendeu Verwechselungen der Folge zweier Ziffern bestimmte Rechenfehler hervorgebracht werden, und er hat sogar, angesichts der großen Bedeutung der Sache für die Aufsuchung von Rechenfehlern, ein Verfahren angegeben, durch welches man bei einem bestimmten vorkommenden Fehlerbetrage denjenigen Verwechselungen der Ziffernfolge, die man durch lautloses Aussprechen oder durch die bloße Erinnerung an das Aussprechen begangen hat, leichter auf die Spur kommen kann. Er hat darüber ein kleines Buch geschrieben, mit dem Titel „Wie man als Buchhalter Differenzen sucht“, welches im Verlage von E. Speidel in Zürich erschienen ist.

Man hat eigentlich den Eindruck, dass es nur erforderlich sein wird, die Aufmerksamkeit der Schulbehörden einmal mit allem Ernst auf diese Dinge zu lenken, um die Abhilfe, die natürlich im allerersten Schulunterricht geschehen muß und von dort aus sehr schnell ins Leben eindringen wird, in Gang zu setzen. Aus eigener Erfahruug werden Viele mitteilen können, wie schnell man sich an das richtige Aussprechen gewöhnt, und wie schnell man es dann auch erreicht, einen verständnisvollen Kreis von jüngeren und älteren Menschen dafür zu gewinnen.

Ein nicht geringer Nebenvorteil wird übrigens in der deutschen Sprache durch das richtige Aussprechen der Zahlen von 13 bis 19 noch erreicht werden. Man weiß aus vielen Erfahrungen, dass Zahlen-Ausdrücke, wie vierzehn und vierzig, sechzehu und sechzig u. s. w. sehr leicht beim Hören verwechselt werden. Sobald man aber nicht vierzehn, sondern zehn vier sagt u. s. w., ist diese Gefahr, die z. B. im Telephonverkehr erfahrungsgemäß sehr häufig eintritt, sofort verschwunden. Überhaupt würde gerade der Telephonverkehr mit zu den Gebieten des Verkehrslebens gehören, bei denen die Einführung des richtigen Zahlen-Aussprechens von besonderem Erfolge im Punkte der Vermiuderung von Missverständnissen und Irrungen sein wird. Wenn dies an den bezüglichen amtlichen Stellen noch nicht als erheblich anerkannt und

danach die bezügliche Reform des Zählungswesens als keinesfalls dringlich, ja unter Umständen als bedenklich betrachtet wird, so ist dies nach der Lage der Dinge vollkommen verständlich. Jener Uebelstand erscheint zur Zeit neben anderen Schwierigkeiten als relativ gering. Da er aber zu den vermeidlichen, nicht in der Natur der Sache liegenden Erschwernissen gehört, wird seine Beseitigung doch nur eine Frage der Zeit sein, und die berechtigten Bedenken hinsichtlich der Nöte der Übergangszeiten bei einer solchen Reform werden überhaupt sorgfältig erwogen und durch pädagogische Umsicht des Vorgehens berücksichtigt werden müssen.

Für die Astronomen und die Freunde der Astronomie, welche alle Verminderungen der Irrungen und der inneren Friktionen beim Rechnen besonders hoch anschlagen müssen, wird es gewiss eine besondere Freude und Pflicht sein, die pädagogische Entwickelung dieser Reform in jeder Weise zu unterstützen.

Auch bei den Ordnungszahlen würden natürlich dieselben Gesichtspunkte zur Geltung kommen müssen. Auch hier sind andere Sprachen schon mit gutem Beispiel vorangegangen. Man wird künftig nicht sagen „der Dreizehnte", sondern „der Zehndritte"; nicht „der Hundertneunundzwanzigste", sondern „der Hundertzwanzigneunte". Dieser Theil der sprachlichen Reform wird aber um so nebensächlicher werden, je mehr man sich in vielen Gebieten des eigentlichen Zählungswesens, wie oben als ratsam und zweckmäßig dargelegt ist, der Anwendung der Ordnungszahlen entwöhnt.

Es könnte auf den ersten Blick scheinen, als ob die obigen Vorschläge in ihrer Bedeutung etwas überschätzt wären, sozusagen „einen Sturm im Glase Wasser" darstellten. Hierauf wäre zu entgegnen, dass auch die kleinste an sich logisch gerechtfertigte und sachlich einwandfreie Verbesserung — und nun gar der Grundlage einer so wichtigen pädagogischen Angelegenheit — einen sehr hohen formalen Wert beanspruchen darf und für tiefere und schwierigere Reformen geradezu vorbildlich werden kann.

Es ist klar, dass in den oben bekämpften Unvollkommenheiten des Sprachgebrauches auch gewisse Umstände oder Überlegungen enthalten sind, welche dieselben bei ihrem Entstehen gerechtfertigt haben, und dass auch jetzt noch in manchen Fällen irgend eine Nüance des Gedankens oder auch des sprachlichen Baues und Klanges, auch unabhängig von der Macht der Gewohnheit, bei dem feinsten Kenner zu Gunsten des Bestehenden sprechen könnte. Auch wird es Viele geben, denen die hier vorgeschlagenen Reformen schon deshalb zuwider sind, weil sie sich mit dem sprachlichen Ausdrucke in vielen unserer herrlichsten Schriftdenkmäler in Widerspruch setzen. Der weitere Fortgang des Reformversuches wird zu erweisen haben, dass der wirtschaftliche und wissenschaftliche, kurzweg der soziale Wert der bezüglichen Änderungen groß genug ist, um dieselben derartigen, keineswegs unberechtigten Gesichtspunkten gegenüber durchzusetzen und den Nachweis zu erbringen, dass unsere Lebensgewohnheiten und unsere geistigen Besitztümer aus der Vergangenheit durch jene Änderungen, die eine sehr erhebliche Benachteiligung unserer rechnerischen Arbeit im Wetteifer mit andern Sprachgebieten beseitigen werden, keinerlei merkliche Einbuße erfahren können.

Die gegenwärtige Opposition des Planeten Eros, bei welcher die Parallaxe dieses merkwürdigen Objects bis auf 28 Secunden anwächst, während die Sonnenparallaxe noch nicht 9 Secunden beträgt, wird von mehr als 50 über den ganzen Erdball vertheilten Sternwarten zum Zwecke einer möglichst genauen Ermittelung der Sonnenparallaxe ausgenutzt. An jedem klaren Abend wird von jeder bedeutenderen Sternwarte der Erde aus zur Zeit unausgesetzt die Position des kleinen Planeten auf mikrometrischem oder photographischem Wege so genau als nur irgend möglich bestimmt, nachdem die astronomische Welt auf der internationalen Astronomen-Conferenz zu Paris im Juli vorigen Jahres die erforderlichen Verabredungen getroffen hat. Man hofft durch das Aufgebot eines bisher noch nie dagewesenen, gleichzeitigen Zusammenwirkens aller Astronomen ein Material zu beschaffen, das zunächst die Entfernung des kleinen, uns Ende 1900 bis auf $6^1/_2$ Millionen Meilen sich nähernden Planeten mit grosser Präcision auszuwerthen gestatten wird. Ist aber erst eine einzige Entfernung zweier Körper des Sonnensystems ganz scharf bestimmt, so lassen sich dann durch Vermittelung der genau bekannten Umlaufszeiten nach dem dritten Kepler'schen Gesetze alle Abstände des Systems und im besonderen auch die Entfernung der Erde von der Sonne, die Fundamentalgrösse der messenden Astronomie, berechnen. — Obgleich die eigentliche Opposition des Eros bereits Ende Oktober 1900 stattgefunden hat, kam der Planet doch erst am Schluss des Jahres der Erde am nächsten und selbst in den ersten Monaten des laufenden Jahres ist die Stellung des Planeten noch immer eine recht günstige. Die Helligkeit nimmt nur langsam ab, am 7. Januar 9,1. Grösse, am 6. Februar 9,7. Grösse und am 8. März 10,5. Grösse. Der Lauf des Planeten führt zur Zeit durch das Sternbild des Perseus, wie aus folgenden Ortsangaben hervorgeht:

Januar	17	$\alpha = 2^h\,51^m$,	$\delta = +31°\ 5'$
„	27	$\alpha = 3\ 26$,	$\delta = +26\ 55$
Februar	6	$\alpha = 4\ 2$,	$\delta = +22\ 52$
„	16	$\alpha = 4\ 40$,	$\delta = +19\ 1$

F. Kbr.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Dr. Johann Wilhelm Spengel, ausserordentlicher Professor der Zoologie und Dr. Eugen Netto, ordentlicher Professor der Mathematik in Giessen, zu Geheimen Hofräthen; Prof. Dr. Mya zum ordentlichen Professor der Kinderheilkunde in Florenz; Dr. A. Jentzer zum ordentlichen Professor der Geburtshülfe und Gynäkologie in Genf.

Berufen wurden: Dr. G. Port, Privatdocent der Zahnheilkunde in München, nach Heidelberg, als Leiter des zahnärztlichen Universitäts-Instituts; Ingenieur Kurt Riegel aus Berlin, als Lehrer der Technologie und Privatdocent Dr. Hans Reitter aus Bonn als Lehrer der Chemie an die Handelshochschule in Köln.

Es habilitirten sich: Dr. Max Rudolphi für Physiologie und physiologische Chemie an der technischen Hochschule in Darmstadt; Dr. E. Lapes für Nahrungsmittelchemie an der technischen Hochschule in Hannover; Dr. Crisafulli für Neurologie in Neapel; Dr. G. Obici für Psychiatrie in Padua; Dr. G. Russo-Travalli für Chirurgie in Palermo; Dr. Otto Lemmermann für Agriculturchemie in Jena.

In den Ruhestand tritt: Dr. Max Reess, ordentlicher Professor der Botanik in Erfurt.

Es starben: Dr. Jacob Georg Agardh, vormals ordentlicher Professor der Botanik in Lund; Dr. Julius Lehmann, Vorsitzender des Gesundheitskollegiums in Kopenhagen; Landforstmeister Dr. Danckelmann, Director der Forstakademie in Eberswalde; Dr. Karl v. Funke, ordentlicher Professor der Landwirthschaft in Breslau; Dr. W. Müldner, Oberbibliothekar

an der Universitätsbibliothek in Greifswald; Dr. G. Chatin, Präsident der Académie de Médecine in Paris; Dr. Depasse, Director des Collège impérial de Médecine in Tientsin; der berühmte Elektrotechniker Gramme in Bois-de-Colombes.

Der **22. Balneologencongress** wird vom 7. bis 12. März in Berlin tagen. Generalsekretär: Sanitätsrath Dr. Brock, Berlin SO.

Litteratur.

A. F. Barth, Unser Weltsystem. Ein Beitrag zur Theorie des Weltgeschehens. Gustav Fock, Leipzig 1886. — Preis 1 Mk.

Wenn heutzutage Jemand durch allgemeines Raisonnement ohne den Versuch einer Berechnung, die gültigen astronomischen Ansichten umwälzen will, so richtet er sich selbst.

Eine Uebertragung der ptolemäischen Epicyklentheorie auf das kopernikanische System ist ein anziehendes und unter Umständen vielleicht nicht aussichtsloses Unternehmen. Aber damit die ganze Ellipsenbewegung auszumerzen, ist ein Unding, und dazu gehören vor allem grössere Kenntnisse und besonders mehr Methode, als Verf. zur Verfügung stehen. Was soll man von Jemand erwarten, der aus dem Fluge der Vögel und des Luftballons nachweist, dass die Bahn eines fallenden Körpers genau die Verbindungslinie zwischen Ausgangspunkt und Erdcentrum ist?

Fritz Graebner.

Dr. Ernst Cohen, „Jacobus Henricus van 't Hoff". Mit einem Porträt von J. H. van 't Hoff in Heliogravüre und einer Bibliographie. Wilhelm Engelmann. Leipzig 1899.

Die Biographie erschien bei Gelegenheit des 25jährigen Doctorjubiläums; sie feiert mit warmer Begeisterung das segensreiche Wirken des Mannes, der vor allem zuerst die dritte Dimension in der Atomlehre zur Geltung brachte und damit der ganzen Chemie eine festere Grundlage gab. F. G.

Eduard Beiche, „Erklärung geographischer Namen" unter besonderer Berücksichtigung des preussischen Staates und der deutschen Colonieen. Ein Nachschlagebuch für Lehrer und Lernende. Carl Flemming, Glogau.

Von einem solchen Nachschlagebuch, für dessen zureichende Beurtheilung dem Ref. gemeinhin die umfassenden Kenntnisse abgehen, lässt sich wesentlich nur sagen, dass es ein sehr nothwendiges Hilfsmittel ist. Der erste Eindruck ist jedenfalls ein überaus günstiger. Sollen doch noch einige Wünsche ausgesprochen werden, so sei es an wenigen Mängeln, die mir gerade auffielen, genug: Das bekannte Bad Biarritz trägt einen Namen, den man in seiner Gegend nicht erwartet; es fehlt in dem Buch. Neu-Britannien ist nicht gleich dem Bismarck-Archipel, sondern gleich Neu-Pommern. Doch sei an den Beschluss des letzten internationalen Geographencongresses erinnert; dass, wo festzustellen, immer der einheimische, sonst der älteste Name anzuwenden ist. Danach sind also Namen, wie Neu-Pommern, Neu-Mecklenburg, Sandwich-Inseln, Santa Cruz und zahllose andere nur noch Synonyma. F. G.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1899, dargestellt von der physikalischen Gesellschaft. 55. Jahrg. 1. Abtheilung: Physik der Materie. Redigirt von A. Börnstein und K. Scheel. Braunschweig 1900, F. Vieweg & Sohn. — Preis 26 Mk.

Wenn an dem neuesten, pünktlich im September 1900 erschienenen Bande der allseitig hinlänglich bekannten „Fortschritte der Physik" zwei Redakteure thätig waren, so hat dies darin seinen Grund, dass Herr Prof. Börnstein, nachdem er die bei seinem Eintritt in die Redaktion vorhanden gewesene zeitliche Lücke unter Aufwendung erheblicher Mehrarbeit zum Verschwinden gebracht hat, von der Leitung des Unternehmens zurücktreten beabsichtigt, um dieselbe fortan ganz in die Hände des Herrn Dr. Scheel zu legen. — In dem vorliegenden Bande nehmen naturgemäss wieder diejenigen Abschnitte den breitesten Raum ein, die in das Gebiet der physikalischen Chemie gehören. Auch auf krystallographischem Gebiet war über eine intensive und ausgedehnte Forschung zu berichten. Bei der Mechanik verdient bemerkt zu werden, dass sich eine ganze Reihe von Arbeiten auf die Theorie des Fahrrads bezieht; hier haben wir, wie so vielfach, ein Problem vor uns, dessen praktische Lösung der theoretischen Erklärung weit vorangeeilt ist. Interessant ist das Referat über Weissteins „rationelle Mechanik", von welcher erwiesen wird, dass sie fast nichts anderes als eine ungeschickte Uebersetzung von Sturm's „Cours de mécanique" ist. „Wenn sich der Urspruug nicht sofort verriethe, so müsste das Verfahren als ein Plagiat gekennzeichnet werden." Die Einschränkung dieser vernichtenden Kritik scheint uns deswegen hinfällig, weil doch nicht jeder Anfänger Sturm's seinerzeit klassisches Werk kennt, ausserdem aber der Lehrgang Sturm's dem heutigen Stande der Wissenschaft nicht mehr überall entspricht, wie Herr Prof. Lampe gelegentlich der Besprechung der Gross'schen Uebersetzung hervorhebt. Die Brandmarkung derartiger Verfehlungen gegen die litterarische gute Sitte halten wir für einen werthvollen Theil der Aufgabe des vorliegenden Werkes, wenn es sich auch dabei um nichts weniger als „Fortschritte" handelt. F. Kbr.

Bennecke E. W., H. Bücking, E. Schumacher, u. **L. van Wervecke,** Geologischer Führer durch das Elsass. Berlin. — 8 Mark.

Bremiker's, logarithmisch-trigonometrische Tafeln mit 6 Decimalstellen. 13. Ausgabe. Berlin. — 5 Mark.

Chun, Carl, Aus den Tiefen des Weltmeeres. Jena. — 20 Mark.

Dathe, E., Waldheim-Börigen 2 Aufl., revidirt von E. Danzig im Jahre 1899. Leipzig. — 3 Mark.

Fischer, Prof. Emil, Anleitung zur Darstellung organischer Präparate. 6. Aufl. Würzburg. — 1,80 Mark.

Fleischmann, Prof. Dr. Alb., Die Descendenztheorie. Leipzig. — 7 Mark.

Formánek, Doc. Insp. J., Die qualitative Spectralanalyse anorganischer Körper. Berlin. — 8 Mark.

Goldfuss, Otto, Die Binnenmollusken Mittel-Deutschlands mit besonderer Berücksichtigung der Thüringer Lande, der Provinz Sachsen, des Harzes, Braunschweigs und der angrenzenden Landestheile. Leipzig. — 8 Mark.

Gürich, Prof. Dr. G., Geologischer Führer durch das Riesengebirge. Berlin. — 5,50 Mark.

Hennig, Docent Dr. Anders, Geologischer Führer durch Schonen. Berlin. — 3,50 Mark.

Ligowski, Prof. Dr. W., Sammlung fünfstelliger logarithmischer, trigonometrischer und nautischer Tafeln. Kiel. — 8 Mark.

Messtischblätter des preussischen Staates. 1:25,000. 329. Quaschin. — 538. Gr. Paglau. — 1109. Neustadt-Gödens. — 1201. Varel. — 1204. Hagen im Bremischen. — 1284. Apen. — 1285. Westerstede. — 1366. Edewecht. — 1370. Vegesack. — 1445. Scharrel. — 1447. Littel. — 1448. Wardenburg. — 1449. Kirchhatten. — 1450. Delmenhorst. — 1522. Dötlingen. — 1524. Syke. — 1588. Sögel. — 1591. Cloppenburg. — 1657. Kl. Berssen. — 1658. Holte. — 1730. Herzlake. — 1732. Quakenbrück. — 1802. Lengerich in Hannover. — 1804. Bersenbrück. — 2385. Alme. — 2729. Niedersfeld. — 2730. Goddelsheim. Berlin. — 1 Mark.

Molisch, Prof. Dr. Hans, Studien über den Milchsaft und Schleimsaft der Pflanzen. Jena. — 4 Mark.

Müller, Prof. Dr. Carl, Genera Muscorum frondosorum. Leipzig. — 12 Mark.

Nemec, Priv.-Doc. Dr. B., Die Reizleitung und die reizleitenden Strukturen bei den Pflanzen. Jena. — 7 Mark.

Rosenbusch. H., Elemente der Gesteinslehre. 2. Aufl. Stuttgart. — 20 Mark.

Rudolphi, Priv.-Doc. Dr. Max, Einführung in das physikalische Praktikum. Göttingen. — 3,20 Mark.

Schmidt, Dr. Adf., Atlas der Diatomaceen-Kunde. 56. Heft. Leipzig. — 6 Mark.

Schumann, Kust. Priv.-Doc. Prof. Karl u. Dir. Karl Lauterbach DD., Die Flora der deutschen Schutzgebiete in der Südsee. Leipzig. — 40 Mark.

Schwendener, S., Die Divergenzänderungen an den Blüthenköpfen der Sonnenblumen im Verlaufe ihrer Entwickelung. Berlin. — 1 Mark.

Stein, Max, Ueber elektrolytische Reduction von Succinimiden. Würzburg. — 2 Mark.

Sterne, Carus (Dr. Ernst Krause), Werden und Vergehen. 4. Aufl. 2. Bd. Die Wirbelthiere, der Mensch und seine Entwickelung. Berlin. — 10 Mark.

Tornquist, Prof. Dr. Alex., Das vicentinische Triasgebirge. Stuttgart. — 12 Mark.

Vries, Prof. Hugo de, Die Mutationstheorie. 1. Bd. 1. Lief. Leipzig. — 6 Mark.

Walther, Prof. Johs., Das Gesetz der Wüstenbildung in Gegenwart und Vorzeit. Berlin. — 12 Mark.

Wandolleck, Assist. Dr. B., Zur Kenntniss der Gattung Draco L. Berlin. — 4 Mark.

Inhalt: Prof. Dr. B. Schwalbe: Der zehnte naturwissenschaftliche Ferienc ursus für Lehrer an höheren Schulen. — Prof. Dr. Wilhelm Foerster: Das neue Jahrhundert und die Reform unseres Zählungswesens. — Die gegenwärtige Opposition des Planeten Eros. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** A. F. Barth, Unser Weltsystem. — Dr. Ernst Cohen, „Jacobus Henricus van t'Hoff". — Eduard Beiche, Erklärung geographischer Namen. — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1899. — Liste.

Für den botanischen Unterricht
empfehle besonders
meine mit der Staatsmedaille ausgezeichneten
zerlegbaren Blüten-Modelle,
aus Papiermâché und anderen dauerhaften Stoffen in sehr vergrössertem Maßstabe sorgsamst in eigener Werkstätte hergestellt.
R. Brendel, Grunewald bei Berlin
Bismarck-Allee 37.
Preislisten werden kostenlos zugesandt.

PATENTBUREAU
Ulrich R. Maerz
Inh: C. Schmidtlein, Ingenieur
Berlin NW., Luisenstr. 22.
Gegründet 1878.
Patent-, Marken- u. Musterschutz

Gratis und **franko**
liefern wir den **3. Nachtrag** (Juli 1897 bis Juni 1899) zu unserem Verlagskatalog.
Ferd. Dümmlers Verlagsbuchh.,
Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.

Das Buch Jesus.
Die Urevangelien. Neu durchgesehen, neu übersetzt, geordnet und aus den Ursprachen erklärt von
Wolfgang Kirchbach.
Oktav-Ausgabe 184 S. 1,50 M., eleg. geb. 2,25 M. Volks-Ausgabe 156 S. gebunden 70 Pfennig.

Was lehrte Jesus?
Zwei Urevangelien. Von **Wolfgang Kirchbach.** 256 Seiten Oktav 3 M., eleg. gebunden 6 M.

Carl Zeiss, Optische Werkstaette, Jena.
Mikroskope für technische Zwecke, sowie für feinste wissenschaftliche Arbeiten.
Neu: Stereoskopische Mikroskope nach Greenough, für Präparirzwecke, Hautuntersuchungen etc.; Special-Modell für Augenuntersuchungen.
Mikrophotographische Apparate.
Projectionsapparate für durchfallendes und auffallendes Licht.
Optische Messinstrumente (Refractometer, Spectroscope, Dilatometer etc.).
Photographische Objective (Zeiss-Anastigmate, Planare, Teleobjective).
Neue Doppelfernrohre mit erhöhter Plastik (Prismensystem nach Porro).
Astronomische Objective und astro-optische Instrumente.
Illustrirte Cataloge gratis und franco.
Genaue Bezeichnung des gewünschten Special-Catalogs erbeten.
Specielle Auskünfte in einschlägigen Fragen werden Interessenten gern ertheilt

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Die Charakteristik der Tonarten.
Historisch, kritisch und statistisch untersucht
vom psycho-physiologischen und musikalischen Standpunkt aus.
Von **Richard Hennig.**
316 Seiten Octav. — Preis 2,40 Mark.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

In unserem Verlage erschienen:

A. Bernstein's
Naturwissenschaftliche Volksbücher.
Fünfte, reich illustrierte Auflage.
Durchgesehen und verbessert
von
Dr. H. Potonié und **Dr. R. Hennig.**
Mit 405 Illustrationen
21 Teile in 4 Bd. brosch. 12 Mark, in 4 eleg. feinenbd. 16 Mark.

Auch in nachstehenden Sonder-Ausgaben zu beziehen:

Der Zusammenhang der Naturkräfte. Witterungskunde. Blüte und Frucht. Nahrungsmittel. Teil 1, 174 S., gb. 1 Mk. — Die Ernährung. Vom Instinkt der Tiere. Teil 2, 108 S., geb. 0,60 Mk. — Anziehungskraft und Elektrizität. Teil 3, 120 S., geb. 0,60 Mk. — Die Elektrizität in ihrer Anwendung. Teil 4, 104 S., geb. 0,60 Mk. — Von den chemischen Kräften und Elektrochemie. Teil 5, 108 S., geb. 0,60 Mk. — Chemie. Teil 6, 79 S., geb. 0,50 Mk. — Angewandte Chemie. Bäderkunde. Teil 7, 116 S., geb. 0,60 Mk. — Vom Alter der Erde (Geologie). Von der Umdrehung der Erde. Die Geschwindigkeit des Lichts. Teil 8, 152 S., geb. 1 Mk. — Das Hühnchen im Ei. Vom Hypnotismus. Teil 9, 127 S., geb. 0,80 Mk. — Bau und Leben von Pflanze und Tier. Teil 10, 163 S., geb. 1 Mk. — Das Geistesleben von Mensch und Thier. Teil 11, 100 S., geb. 0,60 Mk. — Psychologie und Atmung. Teil 12, 124 S., geb. 0,80 Mk. — Herz und Auge. Teil 13, 133 S., geb. 0,80 Mk. — Anleitung zu chemischen Experimenten. Praktische Heizung. Teil 14, 192 S., geb. 1 Mk. — Naturkraft und Geisteswalten. Volkswirtschaftliches. Vom Spiritismus. Teil 15, 163 S., geb. 1 Mk. — Eine Phantasiereise im Weltall (Astronomie). Teil 16, 271 S., geb. 1,60 Mk. — Die ansteckenden Krankheiten und die Bakterien. Die Pflanzenwelt unsrer Heimat sonst und jetzt. Die Spektralanalyse und die Fixsternwelt. Teil 17, 178 S., geb. 1 Mk. — Abstammungslehre und Darwinismus. Teil 18, 128 S., geb. 0,80 Mk. — Von der Erhaltung der Kraft. Teil 19, 104 S., geb. 0,60 Mk. — Die Entwickelung der Beleuchtungstechnik. Klimatologie. Teil 20, 162 S., geb. 1 Mk. — Die Naturwissenschaft im Erwerbsleben. Wissenschaft und Philosophie. Teil 21, 92 S., geb. 0,60 Mk.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 10 Februar 1901 | Nr. 6.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Das Urbild der Ammonshörner.

Von Dr. Max Blanckenhorn.

Eine der wichtigsten Molluskengruppen für den Geologen und Paläontologen sind bekanntlich die Ammonitidae. Das Wort *Ammonites* wurde 1789 von Bruguière als Gattungsname in der Litteratur eingeführt zur abgekürzten Bezeichnung der bis dahin gebrauchten Worte *Cornua Ammonis* oder Ammonshörner. Seitdem hat sich mit der fortschreitenden Erkenntniss diese Gattung in über 200 Gattungen mit nahezu 5000 Species aufgelöst, die sich auf etwa 20 Familien vertheilen, und ist so zu einer ganzen Ordnung oder mindestens Unterordnung der Cephalopoden angewachsen. Das alles sind allgemein bekannte Thatsachen.

Was hatte es aber ursprünglich mit den Ammonshörnern für eine Bewandtniss? Alle Welt nimmt stillschweigend an, dass die gleichen Versteinerungen, welche bei uns so oft das Auge des Wanderers auf den Bergen entzücken, in Aegypten dem Gotte des Weltalls Ammon oder Amun, dem „König der Götter," dem „Herrn des Himmels" geweiht waren, demnach dort eine häufige Erscheinung gewesen sein mussten. Der älteste in Betracht kommende Autor Plinius definirt das *Ammonis cornu* mit folgenden Worten: *inter sacratissimas aethiopicas gemmas aureo colore arietis cornu effigiem reddens.* Sie waren also von goldgelber Farbe und vom Aussehen eines Widderhorns und weil der Widder dem Ammon geweiht war, galten auch diese widderhornartigen Gebilde als heilig. Damit ist freilich noch nicht genug ausgesagt, um die Frage nach dem Wesen der Urbilder der Ammonshörner endgiltig zu beantworten. Da sie schon den Alten so bekannt und sogar heilig waren, sollte man erwarten sie auch in archäologischen oder paläontologischen Museen wiederzufinden. Hält aber ein Paläontologe theils in letzteren, theils im Kulturgebiet der alten Aegypter selbst fleissig Umschau nach ägyptischen Ammoniten, so wird seine Mühe wohl ziemlich vergeblich sein.*) Die Thatsache ist nicht zu bestreiten: In dem vom Kulturvolk der alten Aegypter bewohnten Gebiet, dem Nilthal und seiner unmittelbaren Umgebung, finden sich fast gar keine Ammoniten im modernen Sinne der Paläontologie in irgendwie auffälligen Formen oder Mengen.

Die Verbreitung der Ammoniten beschränkt sich bekanntlich auf die mesozoischen Schichten der Trias-, Jura- und Kreideperioden. Das untere Nilthal aber ist wesentlich, d. h. mit einer unbedeutenden Ausnahme bei Abu Roasch im N. der grossen Pyramiden, von tertiären Schichten umsäumt. Das hierbei vorherrschende Eocän Aegyptens enthält von Cephalopodenschalen nur *Nautilus* und *Aturia*, die aber wieder gar nicht an Widderhörner erinnern konnten.

Erst bei Qench und Theben beginnt auch die obere Kreide (Senon) sich am Aufbau der Wüstenränder zu

*) Nur die paläontologischen Sammlungen in München, Berlin, Cairo und vielleicht London enthalten wirkliche Ammoniten aus Aegypten.

betheiligen, aber gerade hier ist derselbe äusserst arm an Ammoniten und enthält von Petrefacten hauptsächlich Bivalven, namentlich Austern. Immerhin fehlen die Ammoniten auf ägyptischem Boden keineswegs, aber sie beschränken sich mit einigen unbedeutenden Ausnahmen auf das Innere der Arabischen und Libyschen Wüste weitab vom Nilthal, wo heutzutage nur die Beduinen und Forschungsreisende hingelangen. Es sei mir gestattet, die hier in Betracht kommenden Vorkommnisse aufzuzählen.

Der nördlichste Ammonitenfundpunkt in der Nähe des Nilthals liegt in der Nähe von Cairo und gehört der Libyschen Wüste an. $5^1/_2$ km in WNW-Richtung von dem am Westrand der Nilebene gelegenen Dorfe Abu Roasch $10^1/_4$ km nordwestlich von der Cheopspyramide beobachtet man innerhalb der Schichten des Santonien oder Untersenon eine Bank, welche vereinzelt abgewitterte, unansehnliche Steinkerne einer *Tissotia Tissoti* enthält. Das ist ein völlig involuter glattschaliger, ceratitenartiger Ammonit von linsenförmiger Gestalt. Es ist einfach undenkbar, dass er mehr als andere gewöhnliche Wüstenkiesel die Aufmerksamkeit der nicht als Geologen interessirten Wanderer erregt hätte.

An den Abhängen des Nilthales selbst würde nach den bisherigen Beobachtungen nur *Libycoceras Ismaeli* Zitt. und allenfalls noch *Baculites sp.* zu finden sein. Ersterer ist wie die Tissotien ganz involut oder eingerollt und von Linsengestalt. Figari Bey hat ihn früher in der Gegend von Edfu und Esneh gefunden; seitdem ist er freilich von keinem Geologen mehr dort gesammelt worden, ein Beweis, dass er nur äusserst selten auftritt. Ebensowenig wie diese Form erfüllen die geradegestreckten, glatten Baculiten die Vorbedingungen, um mit Widderhörnern verglichen zu werden. Im Campanien oder Mittelsenon der arabischen Wüste zu den verbreitetsten Ammoniten gehörend, dringen sie vom Rothen Meer bis zum Nilthal vor, wo Spuren davon westlich Aus gefunden wurden.

Von grösserer Bedeutung für unsere Frage erscheinen noch zwei Fundorte des Campanien im Osten des Nil, der eine, das Plateau Qurn oder Qerenat am Wege Theben-Kossêr, nur 7 km vom Ostrand der Nilkulturebene, 10 km von der Eisenbahnstation Quft entfernt, der andere, ein Plateau am Wadi Hammama, 20 km nordöstlich von Qeneh gelegen. An beiden Plätzen fand sich *Heteroceras polyplocum*, Leitfossil für das obere Campanien, ein in Schneckenspirale unsymmetrisch aufgewundener Ammonit mit gerippten Umgängen, die ausser dem letzten sich gegenseitig berühren. Bis jetzt wurde indess an jenen zwei Punkten nur je ein Bruchstück vorgefunden, eine Seltenheit, die es doch unwahrscheinlich macht, dass den alten Bewohnern von Theben und Qeneh diese Gebilde der Wüste, deren Fundorte erst kürzlich von Geologen entdeckt und ausgebeutet wurden, überhaupt in die Augen fielen. Der zweite, nördliche Fundort, die Gegend am Wadi Hammama, ist zugleich wichtig als der bis jetzt einzige Fundplatz für eine Cephalopodenfauna aus anderen sogenannten „Nebenformen.“ Hier erscheinen neben *Heteroceras* und *Baculiten* noch Vertreter der Gattungen *Ptychoceras* (aus zwei stabförmigen, hakenförmig gekrümmten, dabei sich gegenseitig berührenden Schenkeln gebildet) *Hamites* (ähnlich, aber die Schenkel sich nicht berührend) und *Anisoceras* (ganz offene Spirale mit schwachen Querrippen). Unter diesen würde *Anisoceras* noch am meisten von allen ägyptischen Ammoniten an ein Widderhorn erinnern. Aber der Hypothese, in ihm das Urbild der „Ammonshörner“ zu erblicken, steht entgegen die unscheinbare Grösse der noch dazu nur in Bruchstücken sich vorfindenden Art und der Umstand, dass jenes Vorkommen völlig vereinzelt in Aegypten ist. Es bedurfte des Auges eines nach Petrefacten suchenden, kartierenden Geologen, um sie aus Licht zu ziehen.

Die gleichen Zweifel bezüglich unserer Frage gelten nun erst recht von allen noch weiter im Innern der unbewohnbaren Wüste fern vom Kulturland gelegenen Ammonitenvorkommen. Diese sind übrigens ziemlich spärlich. In der arabischen Wüste gehören die wichtigsten der Cenomanstufe an. Nicht weit vom Rothen Meere erstreckt sich eine solche ammonitenreiche Zone vom Kloster St. Paul am Ost-Fuss des Plateaus der südlichen Galala nach SSW. über Wadi Abu Rimth, Dhacht und Morr, einem südlichen Zufluss der Wadi Tarfeh, zu den Quellarmen des Wadi Hasaschieh unter 28° 10′ n. Br. Hier finden sich viele Vertreter der Gattungen *Neolobites*, *Acanthoceras*, *Pseudotissotia*, *Hemitissotia* und anderer verwandter noch unbeschriebener Gattungen. In der Libyschen Wüste entspricht diesen Cenomanvorkommen bei annähernd gleicher Entfernung vom Nil dasjenige in der Oase Beharije, wo sich wenigstens *Neolobites Vibrayeanus* reichlich vorfindet.

Es bleiben noch zu erwähnen der Fund eines Exemplars einer neuen *Schloenbachia* im Campanien am Bir Mellaha westlich vom Gebel Seth am Rothen Meere, eines *Pachydiscus*fragmentes im Senon westlich von der der Oase Baharije und des kleinen *Ammonites Kambysis* am Kasr Dachl in der Libyschen Wüste.

Die südlichste Verbreitungszone, an Länge die ausgedehnteste von allen ägyptischen Ammoniten, hat der schon oben vom Nilthal erwähnte *Libycoceras Ismaeli*. Ein Exemplar desselben stammt aus der östlichen Arabischen Wüste vom Umm Tagher am Wadi Zeran, eine skulpturlose Abart aus der grossen Oase Charga. Die grösste Menge aber entdeckte Zittel während der Rohlfsschen Expedition 100 km westlich von der Oase Dachl inmitten des „grossen Libyschen Sandmeeres“ an einem steinigen, hügeligen Flecken, den er sehr bezeichnend mit dem Namen „Ammonitenberge“ belegte. Es wird wohl Niemand ernsthaft glauben wollen, dass die alten Aegypter zufällig diesen Punkt mit seinem Ammonitenreichthum gekannt hätten, der 200 km vom Nil entfernt liegt.

Sehen wir uns noch einmal rekapitulirend diese Kreide-Ammoniten Aegyptens mit ihren Gattungen *Acanthoceras*, *Neolobites*, *Tissotia*, *Pseudotissotia*, *Hemitissotia*, *Pachydiscus*, *Schloenbachia*, *Libycoceras*, *Hamites*, *Ptychoceras*, *Anisoceras* *Heteroceras*, *Baculites* an, so ist es im Allgemeinen schwer, hier von einer entfernten Aehnlichkeit mit Widderhörnern speciell denjenigen, welche die alten Aegypter selbst z. B. bei der Darstellung des Gottes Chnum abbildeten, zu sprechen. Ja wenn es noch weitnabelige, starkrippige *Ariciten* oder *Aegoceras*formen des Jura gäbe, wie z. B. *Ammonites bisulcatus*, der von Bruguière zum Typus seiner Gattung *Ammonites* gemacht wurde oder *Ammonites capricornu* oder *Parkinsoni*. Die einzigen der genannten Gattungen, welche ihrer Form nach überhaupt in Betracht gezogen werden können wie *Acanthoceras*, *Heteroceras*, *Hamites* und *Anisoceras* sind zu selten in Aegypten oder auf unwirthliche Wüstengegenden beschränkt.

Es erhebt sich noch eine weitere Schwierigkeit, die mit den Plinius'schen Worten *aureo colore* zusammenhängt. D'Archiac und Lartet vertraten die sehr einleuchtende Ansicht, dass diese Ammoniten oder Aturien in Schwefelkies erhalten waren und so goldgelb glänzten, wie wir das von den sogenannten Goldschnecken des Fränkischen Jura kennen, unter denen *Perisphinctes annularis* Rein*) und *Macrocephalites macrocephalus* durch

*) Nicht identisch mit Ammonites annularis Quenstedt des schwäbischen Jura, einer Peltocerasart.

ihre Schönheit auffallen und zu Broschen sich eignen. Leider giebt es aber in Aegypten, wenigsten im Nilthal fast gar keine Versteinerungen in Schwefelkies. Dieses Mineral gehört überhaupt zu den seltenen Erscheinungen in Aegypten und dürfte sein Vorkommen hauptsächlich auf das ältere Schiefergebirge und die Eruptivgesteine beschränkt sein. Petrefacten aus thonigen Schichten, die vielleicht ursprünglich in Schwefelkies versteinerten, sind stets durch und durch in Brauneisen umgewandelt und erscheinen daher dunkelbraun, niemals goldgelb oder mit metallischem Glanz.

Nun hat R. Fourtau in einem zu Cairo gehaltenen Vortrage über: Les environs des Pyramides de Ghizeh*) eine Hypothese aufgestellt, die der Beachtung werth erscheint. Er meint, dass die ägyptischen Priester die grossen pfropfenzieherartigen Steinkerne einer wohl zu *Natica* gehörigen, riesigen Schnecke, die aber noch nicht specifisch untersucht ist, als Ammonshörner bezeichnet hätten. In der That erinnern diese bis 16 cm hohen, 11 cm breiten Gebilde, von denen es bisher noch keine Abbildungen gab, an die spiralig nach aussen aufgewundenen, manchmal auch richtig kegelförmigen Hörner bei Schafen. Diese Steinkerne werden sehr häufig in den Kalksteinbrüchen des Mokattam bei Cairo und sonst überall im ganzen unteren Nilgebiet von den Arbeitern gebrochen und ihrer auffallenden und gefälligen Korkzieherform wegen aufbewahrt. Dem Fremden bietet man sie unter dem Namen Arn el-Gebel zum Verkauf an. Arn heisst Horn und Gebel Berg, Fels, Stein, Wüste, also Berghorn, Felshorn. Vergleicht sie der heutige Arbeiter mit einem Horn, so darf man annehmen, dass auch die alten Aegypter, welche in denselben Felsen und Steinbrüchen die Quadern zu den Pyramiden und Tempelbauten gewannen, zu demselben Vergleich geführt wurden.

Diese *Natica*, der man mit Bezug auf ihre heilige Bedeutung am besten den Namen *Natica Ammonis* beilegen möchte, ist wohl die häufigste Gastropodenart des Mitteleocäns oder der Mokattamstufe an beiden Ufern des Nil und besitzt darin beträchtliche horizontale und vertikale Verbreitung. Mir liegt sie von den verschiedensten Fundorten vom Fajum und Nilthal bis zum Gebel Geneffe an der Suezeisenbahn und aus verschiedenen Schichten der unteren und der oberen Mokattamstufe vor. Das Gestein, in dem die Steinkerne erscheinen, ist bald weisser, bald grauer, bald (in der oberen Mokattamstufe) ockergelber Kalk. Ockergelb ist nun freilich nicht identisch mit Goldfarbe (des Plinius). Immerhin glaubt Fourtau doch, dass diese gelben Steinkerne gemeint seien, namentlich deshalb, weil gerade bei ihnen die Oberfläche noch häufig mit glitzernden, glashellen Calcitkrystallen besetzt ist, die den Eindruck des Prächtigen besonders im Sonnenlicht Aegyptens wesentlich erhöhen. Man kann sich denken, dass ein derartig krystallbesetztes Gewinde, das fast wie ein Geschmeide aus Brillanten auf Goldgrund aussah, den alten Aegyptern als etwas Uebernatürliches erschien, das sie mit dem Gott des Himmels und Weltalls Ammon in Verbindung brachten.

*) Bull. de la Société Khédiviale de Géographie. No. 4, Sér. V. Le Caire 1899, p. 12.

Der zehnte naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer an höheren Schulen,

abgehalten in Berlin vom 3. October 1900 incl. bis Sonnabend 13. October 1900.

Bericht, erstattet von Prof. Dr. B. Schwalbe.

(Fortsetzung.)

Dr. P. Spies: Versuche mit flüssiger Luft.

Die schönen Versuche, welche man mit flüssiger Luft anzustellen in der Lage ist, beziehen sich zum Theil auf die Eigenschaften dieses Stoffes selbst, theils auf die Wirkungen, welche die tiefe Temperatur der flüssigen Luft auf andere Körper ausübt.

Nur eine Frage, welche zu der ersteren Gruppe gehört, soll im Folgenden etwas ausführlicher behandelt werden; im Uebrigen genügt eine Aufzählung der Experimente, umsomehr, als dieselben bereits früher bei Gelegenheit eines Feriencurses in dieser Zeitschrift beschrieben*) worden sind.

Es wurde gezeigt:

1. Trübes Aussehen der flüssigen Luft von der beigemengten, festen Kohlensäure herrührend; Reinigung durch Filtriren.

2. Bläuliche Farbe; das Absorptionsspektrum entspricht demjenigen des Sauerstoffs.

3. Anziehung der flüssigen Luft durch einen Elektromagneten.

4. Sauerstoffreichthum und Anwendbarkeit zur Herstellung explosibler Gemische.

5. Einfluss der tiefen Temperatur auf die Elasticität von Gummi, Blei u. s. w.

6. Versuche über die Phosphoresceuz stark abgekühlter Körper.

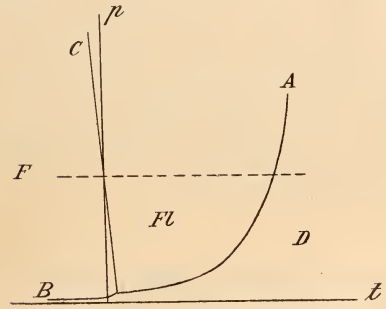
Eine Frage, welche von derjenigen, die sich mit diesem Gegenstande nicht eingehend beschäftigen, häufig gestellt wird, ist die nach der Ursache des so verschiedenen Verhaltens der flüssigen Luft und der flüssigen Kohlensäure: Erstere bleibt in offenen Gefässen flüssig, während letztere bekanntlich in Folge ihrer lebhaften Verdunstung gefriert. Man kann die Frage einfach durch einen Hinweis auf die Lage des Siede- und des Schmelzpunktes bei den beiden Körpern erledigen. Eine vollständigere Uebersicht der betreffenden Verhältnisse gewährt die graphische Darstellung, welche man beim Entwerfen der Spannkraftcurve des Wasserdampfes benutzt: Wir tragen auf der Abscissenaxe die Temperatur t, auf der Ordinatenaxe den Druck p, unter dem sich ein Stoff, z. B. Wasser befindet, ab. Wir können dann zunächst eine Curve A, eben jene Spannkraftscurve, zeichnen, welche uns die Gebiete des flüssigen und des luftförmigen Zustandes von einander trennt. Es liegt z. B. der Punkt $p = 1$ Atm. $t = 100^0$ auf dieser Curve, d. h. es kann unter diesen Bedingungen das Wasser sowohl flüssig als luftförmig sein. Wenn hingegen der Druck bei gleichbleibender Temperatur sinkt oder wenn bei gleichbleibendem Druck die Temperatur steigt, kurz,

*) H. Behn, „Naturw. Wochenschr." 1898, Seite 374; vergl. auch die ausführlichere Darstellung des Verf. Himmel und Erde 1897, Seite 481.

wenn wir uns in das Gebiet D rechts unterhalb der Curve A begeben, so existirt nur Wasserdampf, in dem Gebiete Fl hingegen nur Flüssigkeit.

Die Spannkraftscurve des Wasserdampfes können wir auch in das Gebiet unter 0° verfolgen; dieser Zweig B stellt uns alsdann den Druck des über Eis befindlichen gesättigten Wasserdampfes dar; er bildet also die Uebergangscurve zwischen dem festen und dem luftförmigen Zustande.

Drittens können wir auch die Uebergangscurve zwischen dem festen und flüssigen Zustande einzeichnen. Da der Gefrierpunkt des Wassers durch Druck nur wenig beeinflusst wird, fällt diese Curve C nahezu mit der Senkrechten $t = o$ zusammen; genauer gesagt ist sie gegen letztere so geneigt, dass für eine Zunahme von $p = 1$ Atm. t um 0,0075° sinkt.



Wir können diese drei Curven A, B, C die Verdampfungs-, die Schmelz- und die Sublimationscurve nennen.

Der Punkt, in welchem die Linie C den Zug A, B trifft, hat den Druck $p = 4{,}6$ mm, $t = +\,0{,}0075°$. Er stellt den „dreifachen Punkt" des Wassers dar, also einen Punkt, in welchem alle drei Aggregatzustände nebeneinander bestehen können. Wir bringen das Wasser auf diesen Punkt, indem wir es unter die Glocke der Luftpumpe stellen und so lange evacuiren, bis es gefriert. Verdünnen wir nunmehr noch weiter, so schreiten wir auf der Curve B nach links fort. Flüssiges Wasser existirt bei so niedrigen Drucken überhaupt nicht mehr, und wollten wir eine Flasche mit Wasser in einem Raume so niedrigen Druckes, etwa in den höchsten Regionen der Atmosphäre öffnen, so würde eine so lebhafte Verdunstung eintreten, dass ein sofortiges Gefrieren die Folge wäre, genau wie wir dies bei der Kohlensäure bereits bei gewöhnlichem Atmosphärendruck beobachten.

Für die Kohlensäure liegt der dreifache Punkt bei einem höheren Drucke als $p = 1$ Atm., nämlich bei etwa 6 Atm., für Stickstoff hingegen nach den Untersuchungen Olszewskis nicht viel höher als für Wasser, nämlich bei etwa 10 mm Quecksilber, für Sauerstoff noch tiefer. Bei den beiden letztgenannten Körpern ist deshalb genau wie beim Wasser das Sieden unter atmosphärischem Drucke nicht so lebhaft, dass ein Herabsinken der Temperatur bis unter den Gefrierpunkt stattfände.

Das verschiedene Verhalten verschiedener Flüssigkeiten unter atmosphärischem Drucke ist also durchaus nicht in einer wesentlichen Verschiedenheit jener Flüssigkeiten begründet. Vielmehr hängt es lediglich davon ab, ob die horizontale Linie, auf welcher der Druck $p = 1$ Atm. ist, oberhalb oder unterhalb des dreifachen Punktes verläuft. Dieser atmosphärische Druck ist sozusagen zufällig, und die Punkte, in welchen jene Linie die beiden Curven A und C schneidet, die Fundamentalpunkte des Thermometers, sind in keiner Weise für das Wasser charakteristisch. Von diesem Gesichtspunkte aus würde — rein theoretisch gesprochen — der dreifache Punkt als Fundamentalpunkt einen gewissen Vortheil bieten. Er giebt uns eine bestimmte Temperatur und einen bestimmten Druck zugleich an, macht also die besondere Angabe eines Druckes unnöthig. Will man freilich noch einen zweiten Fundamentalpunkt festlegen, so wird wiederum eine Druckangabe erforderlich sein, welche aber in Anlehnung an jenen Druck im dreifachen Punkte erfolgen könnte. Spies.

Prof. Dr. **Szymanski**: Schulversuche über elektrische Wellen.

(Die Veröffentlichung des Berichts ist vorbehalten).

Gymnasialprofessor Dr. **Poske**: Zur Methodik des physikalischen Unterrichts.

Die Methodik des physikalischen Unterrichts darf nicht auf abstrakte und schablonenhafte Vorschriften gegründet werden. Der Unterricht kann vielmehr nichts besseres thun, als den Problemen nachgehen, die sich schon bei den einfachsten Beobachtungen aufdrängen, und ihre Lösung auf ähnlichen Wegen suchen, wie dies in der Geschichte der Physik geschehen ist. Als ein Beispiel hierfür wird ein Lehrgang der Aërostatik für die Unterstufe näher dargelegt. Er schliesst sich an die folgenden Fragen an: Ist die Luft ein Körper? — Durch welche besondere Eigenschaften unterscheidet sich die Luft von anderen Körpern? — Ist die Luft schwer? — Uebt die Luft einen Druck aus? (O. v. Guericke, Luftpumpe). — Wie wird der Luftdruck gemessen? (Torricellis Versuch). — Wie erklären sich gewisse Erscheinungen bei der Luftpumpe und am Barometer? (Spannkraft der Luft). — Wie hängen Spannkraft und Dichtigkeit zusammen? (Boyles Gesetz). — Wie lässt sich eine Reihe alltäglicher Erscheinungen und Anwendungen aus dem bisherigen erklären? (Heber, Pumpen, Athmen, Saugen etc.). — Finden die für Flüssigkeiten geltenden Gesetze auch auf die Luft Anwendung? (Druckfortpflanzung, Bodendruck, Archimedisches Prinzip, Luftballons). — Haben andere luftartige Körper ähnliche Eigenschaften wie die Luft? —

Aus dem Unterricht der Oberstufe wird darauf die Akustik eingehender besprochen. In Bezug auf das Verhältniss der Wellenlehre zur Akustik entscheidet sich der Vortragende, abweichend von einem früher angegebenen Verfahren, dafür, dass der allgemeine Theil der Schwingungs- und Wellenlehre dem speciell akustischen Lehrgang voranzustellen sei, dieser aber am besten auf die Betrachtung der Transversalwellen beschränkt werde, während die Longitudinalwellen erst in der Akustik selbst an der Stelle, wo ihre Behandlung erforderlich ist, hinzutreten. Demnach lässt sich der Lehrgang in der eigentlichen Akustik etwa auf folgende Art anordnen: Ursache der Schallempfindung. — Ausbreitung des Schalles durch das Medium. — Geschwindigkeit des Schalles; Reflexion; Echo. — Nach dieser Einleitung gliedert sich der weitere Gang gemäss den drei Fragen: „Was geht im Schall-

erreger vor? Was geht im Medium vor? Was geht im Ohr vor?“ Es folgen demgemäss die Abschnitte: a) Hauptsächlichste Schallerreger (Tonerreger). — Bestimmung der Schwingungszahl bei Stahlstreifen, Stimmgabel, Sirene. — Gesetze der musikalischen Intervalle. — Saitenschwingungen. — Transversalschwingungen von Stäben und Platten. — b) Longitudinalwellen in der Luft (analytische Darstellung und experimentelle Bestätigung). — Resonanz in verschlossenen und offenen Röhren. — Lippenpfeifen, Zungenpfeifen, Resonanz im allgemeinen. — Interferenz des Schalls. — c) Das Gehörorgan (Schall ist nicht Bewegung sondern Empfindung).

Bei jedem Abschnitt wurden die dahingehörigen Versuche besprochen, an einigen Stellen auch die Versuche selbst vorgeführt. In einer darauffolgenden Diskussion wurden besonders die Abgrenzung der Unter- und Oberstufe, die Schwierigkeiten des jetzigen Unterkursus namentlich an den Gymnasien, und die Lehrbuchfrage erörtert. Poske.

Geh.-R. Prof. Dr. **Wilhelm von Bezold**: Ueber Erdmagnetismus.

Der Vortragende giebt zunächst einen ganz kurzen Ueberblick über die geschichtliche Entwickelung dieses Wissenszweiges.

Die Fundamentalthatsache der Orientirung eines Magneten nach der Himmelsrichtung war den Chinesen seit den ältesten Zeiten bekannt. Sie benutzten den Compass zuerst bei ihren Landreisen, später auch auf See. Im Abendlande findet sich die erste sichere Kunde darüber im 12. Jahrhundert bei dem englischen Philosophen Alexander Neckam.

Am 13. Sept. 1492 endeckte Columbus die magnetische Declination, 1544 G. Hartmann in Nürnberg die Inclination, 1633 H. Gellibrand in London die allmähliche Aenderung der Declination, d. h. die Säcularvariation, 1722 G. Graham, Uhrmacher in London, die tägliche Variation.

1741 beobachtetcn P. O. Hjorter in Upsala und einen Monat später der vorhingenannte G. Graham das erste Mal eine magnetische Störung.

Da man bald bemerkte, wie wichtig die Kenntniss der Declination für den Seemann sei, so entwarf der englische Astronom Halley 1701 die erste magnetische Karte mit Linien gleicher Declination, die man seit Hansteen als Isogonen bezeichnet. Später kamen durch W. Whiston 1721 und J. C. Wilke 1786 ähnliche Karten über Inclination heraus; 1825 und 1826 zeichnete Hansteen auch solche mit Linien gleicher Horizontalintensität (Isodynamen).

Der Vortragende wies dann darauf hin, wie man im Allgemeinen auf die Isogonenkarten den Hauptnachdruck legt, wegen deren praktischer Bedeutung für die Schiffahrt, während sie zur Gewinnung eines tieferen Einblicks in das Wesen der Erscheinungen nicht geeignet sind. Dies geht schon aus der einfachen Thatsache hervor, dass diese Karten auf jeder Halbkugel zwei Pole zeigen, von denen man doch nur den einen als magnetischen Pol bezeichnen darf, während der andere eben der geographische ist, der hier nur die Rolle eines Coordinaten-Ursprungs spielt.

Für theoretische Untersuchungen eignen sich viel besser Karten der magnetischen Meridiane, d. h. der in die Erdoberfläche fallenden magnetischen Kraftlinien sowie der darauf senkrechten Curven, d. i. den Liniengleichen Potentials oder den sogenannten Gleichgewichtslinien.

An diese Betrachtung anschliessend, giebt der Vortragende eine kurze Schilderung der Hauptzüge der allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus, wie sie von C. F. Gauss im Jahre 1838 entwickelt wurde und wie sie allen weiteren Untersuchungen auf diesem Gebiete als Grundlage dienen muss. Diese bahnbrechende Abhandlung besteht im wesentlichen aus 2 Theilen:

In dem ersten Theile wird die allgemeine Theorie entwickelt unter der Voraussetzung, dass die erdmagnetischen Kräfte ein Potential besitzen, sowie die Kriterien zur Prüfung dieser Voraussetzung.

Der zweite Theil enthält alsdann die Entwickelung einer Reihe, mit Hülfe deren man die Vertheilung der erdmagnetischen Kraft an der ganzen Erdoberfläche berechnen kann, wenn man nur von einer beschränkten Anzahl von Punkten diese Kraft nach Grösse und Richtung genau kennt. Rein theoretisch gesprochen würde es hinreichen, wenn man diese Kenntniss für 8 Punkte besässe, besonders wenn sich diese Punkte auf den Ecken eines der Erde eingeschriebenen Würfels befänden; in Wahrheit muss man jedoch zum Zwecke der praktischen Berechnung die Beobachtungswerthe von vielen Punkten zweckmässig vereinigen. Der Vortragende erörtert alsdann, wie schon Gauss einen Weg angedeutet hat, auf dem man die Richtigkeit der Grundlagen prüfen, und nachweisen kann, dass der Erdmagnetismus thatsächlich ein Potential besitzt, d. h. dass die Erscheinungen entweder von magnetischen Massen herrühren, oder von geschlossenen galvanischen Strömen, welche die Erdoberfläche nicht schneiden.

Ist diese Bedingung erfüllt, so muss nämlich $\int Sds = 0$ sein, wenn man unter ds das Curvenelement, und unter S die in dasselbe fallende Componente der erdmagnetischen Kraft versteht. Gauss konnte wegen des mangelhaften ihm zur Verfügungstehenden Beobachtungsmaterials diese Prüfung nur beispielsweise in sehr unvollkommener Weise ausführen, und beschränkte sich deshalb auf einen einzigen Versuch nach dieser Richtung. Erst in allerneuster Zeit wurde die Prüfung in diesem Sinne wieder aufgenommen. Dabei gelangte man zu dem Ergebniss, dass der Werth des Integrals für genau durchforschte Theile der Erdoberfläche thatsächlich $= 0$ wird, während er nicht unwesentlich davon abweicht, wenn man das Integrale über ganze Parallelkreise ausdehnt. Es lässt sich z. Z. noch nicht entscheiden, ob man es hier wirklich mit einer Thatsache zu thun hat, d. h. ob neben den Kräften die ein Potential besitzen, auch noch Ströme wirken, welche die Erdoberfläche durchsetzen, oder ob die Abweichung von dem Werthe 0 nur auf die Unvollständigkeit des Beobachtungsmaterials zurückzuführen ist.

Der Vortragende geht dann auf die Frage über, wo man den Sitz des Erdmagnetismus zu suchen habe, und zeigt, dass sich der zur Entscheidung dieses Punktes führende Ideengang, wie er von Gauss angegeben wurde, unter vereinfachenden Voraussetzungen ganz elementar entwickeln lässt.

Bildet man nämlich auf Grundlage der ausgeführten Berechnungen des Potentials Mittelwerthe dieser Grösse für ganze Breitenkreise, ähnlich, wie Dove Mittelwerthe der Temperatur gebildet hat, die er als die normalen Temperaturen bezeichnet hat, dann erhält man ein vereinfachtes Bild der in Wahrheit sehr verwickelten Vertheilung des Erdmagnetismus.

Diese Mittelwerthe zeigen nun beim Erdmagnetismus einen äusserst einfachen Verlauf, und zwar genau denselben, wie bei einer gleichförmig durchmagnetisirten Eisenkugel.

Man kann deshalb diese mittlere schematische Vertheilung passend als den „normalen Erdmagnetismus“ bezeichnen. Die wirkliche Vertheilung des Erdmagnetismus

lässt sich alsdann als eine Uebereinanderlagerung dieses normalen Systems von Kräften und eines zweiten schwächeren „anomalen“ Systems darstellen.

Für den „normalen Erdmagnetismus“ bestehen die nachstehenden einfachen Beziehungen:

Ist V_n das normale Potential, R der Erdradius, φ die geographische Breite und K eine Constante so ist

$$\frac{V_n}{R} = \frac{K}{R} \sin \varphi$$

wobei annäherungsweise $\frac{K}{R} = 0{,}33$ ist, wenn man sich des C.G.S.-Systems bedient.

In entsprechender Weise ist alsdann die normale nach Norden gerichtete Componente

$$X_n = 0{,}33 \cos \varphi$$

und endlich die vertikale

$$Z_n = 0{,}66 \sin \varphi.$$

Der Vortragende weist nun in ganz elementarer Weise nach, dass sich die Wirkung einer derartig magnetisirten Kugel durch ein System von galvanischen Strömen ersetzen lässt, welche die Erde „unterhalb“ der Oberfläche von Ost nach West umkreisen. Die gleiche horizontale Componente liesse sich auch durch oberhalb im entgegengesetzten Sinne verlaufende Ströme erklären, doch müsste alsdann die vertikale Componente nach aufwärts statt nach abwärts gerichtet sein.

Hätte der Erdmagnetismus seinen Sitz oberhalb, so müsste die Inclinationsnadel am Nordpol nach oben zeigen statt nach unten. Die Ströme, welche unterhalb der Erdoberfläche anzunehmen sind, um die Erscheinungen zu erklären, haben nur sehr geringe Intensität, während permanent magnetische Massen ganz ausserordentlich starken Magnetismus besitzen müssten, um die thatsächlich beobachteten Erscheinungen hervorzubringen, wie bereits Gauss nachgewiesen hat. Es ist dementsprechend sehr unwahrscheinlich, dass magnetische Massen die Ursache seien.

Der Vortragende geht dann zu der Betrachtung der täglichen Variation über und zeigt im Anschluss an die früheren Ueberlegungen, dass sich diese Erscheinung ebenfalls durch galvanische Ströme erklären lässt, deren Sitz jedoch oberhalb in den höheren Schichten der Atmosphäre zu suchen ist.

Diese Ströme umkreisen 4 Centren, die sich paarweise im Laufe von 24 Stunden ungefähr über den 40. Parallelkreis jeder Hemisphäre von Ost nach West hinwegbewegen.

Das auf der Tagseite gelegene, der Sonne um etwa 5 Viertelstunden voraneilende Centrum der nördlichen Halbkugel wird gegen den Uhrzeiger von Strömen umflossen, das auf der Nachtseite gelegene mit dem Uhrzeiger. Auf der südlichen Halbkugel ist die Stromrichtung die entgegengesetzte.

Dabei sind die Ströme auf der Tagseite stärker, aber auf einen kleineren Raum zusammengedrängt, auf der Nachtseite schwächer aber ausgedehnter. Ferner sind sie stärker und nach der anderen Hemisphäre übergreifend auf jener Halbkugel, die gerade Sommer hat.

Hätte man es mit Luftströmen zu thun, so würden zwei Cyclonen auf der Tagseite und zwei Anticyclonen auf der Nachtseite mit Centren in etwa 40° Breite ein ähnliches Bild geben.

Es scheint von Bedeutung, dass dies ungefähr die gleichen Breiten sind, in denen im Mittel der Passatkreislauf von jenem der Polarkappen abgelöst wird, und in denen zugleich die Bewölkung ihre kleinsten Werthe erreicht.

Zum Schluss wird noch der magnetischen Störungen Erwähnung gethan und mitgetheilt, dass auch diese Erscheinungen nach den allerneuesten von A. Schmidt in Gotha angestellten Untersuchungen auf elektrische Wirbel zurückzuführen sind, welche sich mit ausserordentlich grosser Geschwindigkeit — etwa ein Kilometer in der Secunde — in den hohen Atmosphärenschichten weiterbewegen.

Alles zusammengefasst, ergiebt sich demnach, dass die Ursachen des nur der Säcularvariation unterworfenen Theiles des Erdmagnetismus unterhalb der Erde zu suchen ist, und zwar sind es vermuthlich galvanische Ströme von sehr mässiger Stärke, welche unterhalb der Oberfläche die Erde umkreisen.

Die tägliche Variation hingegen wird durch geschlossene Ströme in der Atmosphäre hervorgebracht, desgleichen die magnetischen Störungen. Ob auch noch ungeschlossene oder die Erdoberfläche durchsetzende Ströme hinzukommen, lässt sich noch nicht mit Sicherheit entscheiden, jedenfalls fällt ihnen nur eine untergeordnete Rolle zu.*)

v. Bezold.

*) Litterarischer Hinweis: W. v. Bezold. Ueber Erdmagnetismus. Ztschrft. d. Ver. deutsch. Ing., Bd. 43. Schwalbe.

(Fortsetzung folgt.)

Das Wetterschiessen. — Wenn man in die geistige Schatzkammer des Volkes hinabsteigt, so wird man über die Fülle der naturwissenschaftlichen Anschauungen des „gemeinen Mannes“ im Volke überrascht sein. Bauern und Hirten, Gärtner und Bienenzüchter, Jäger, Waldhüter und Kohlenbrenner, Fischer und Seeleute, Holzfäller und Bergleute, überhaupt alle, welche durch ihren Beruf aufs innigste mit der Natur verknüpft sind, mit dem Gang und Wechsel der Naturerscheinungen vertraut sein müssen, bekunden sich als gute und feine Beobachter der Natur. Kein Wunder, dass tüchtige und vorurtheilsfreie Männer der Wissenschaft es nicht verschmähen, von ihnen Beistand, Rath und Belehrung zu holen. Die Zeiten sind heute vorüber, wo man auf den sogenannten „Köhlerglauben“ des Volkes spöttisch und verächtlich hinabsah; die Geschichte hat's bewiesen, dass auch in den Köpfen der Gelehrten mancher Irrthum gespukt und in der Wissenschaftswelt sein Wesen getrieben hat. Dagegen haben wir zahlreiche Beweise dafür, dass das Volk manches beobachtet und in seinem Zusammenhange richtig erkannt hat, was die Naturwissenschaft sich erst viel später und nach heissem Bemühen zu eigen gemacht hat. Es sei nur erinnert an den Zusammenhang zwischen Rostpilz und Berberitze, an die Bedeutung der Windbestäubung für die Körnerbildung der Getreidepflanzen, an die Giftigkeit des Speichels der Spitzmäuse, an die Verwendung der Asche von Meerespflanzen (Jod) gegen Gicht und Skrophulose, an die Vorliebe des Blitzes für bestimmte Bäume, an das Feueranzünden als Mittel gegen Blitzschlag u. a. m.

Von Alters her ist der Mensch bestrebt gewesen, den Gang des Wetters zu beeinflussen. So ist der Wetterzauber uralt. In Frankreich wähnte man der Hagelgefahr durch Strohbüschel, welche man auf Stangen gepflanzt hatte, erfolgreich begegnen zu können. Also

hatten Aberglaube und Zauberei ihre Hand im Spiel; der Geist der Aufklärung bereitete solchem nutzlosen Treiben ein schnelles Ende. Dagegen erhielten sich Versuche, durch Schiessen dem Wetter mit Absicht und Ueberlegenheit entgegenzutreten, sei es, um nach langer Dürre das befruchtende Nass den Himmelshöhen zu entlocken — in Amerika sind derartige Experimente thatsächlich angestellt worden — oder um die schädlichen Folgen einer Hagelschauer von den Kulturstätten des Menschen fernzuhalten. Versuche letzterer Art sind alt. Bereits gegen Ende des 18. Jahrhunderts war das sogenannte Wetterschiessen in Oesterreich, in Bayern und im Kurfürstenthum Augsburg-Trier weit verbreitet. Allem Bemühen, das Wetterschiessen und Wetterläuten aus der Welt zu schaffen, setzte das Volk den heftigsten Widerstand entgegen. Ja, in Bayern wurde von den Gemeinden so energisch um die Wiederzulassung des Wetterschiessens petitionirt, dass der Staat sich zuletzt gar veranlasst sah, 1811 die Akademie der Wissenschaften in München mit der Erstattung eines Gutachtens zu betrauen. Daraufhin verfasste der Akademiker Imhof eine vernichtende Kritik gegen das Wetterschiessen, welche um so haltloser und ungerechtfertigter war, als die Wissenschaft bezüglich des Hagelprozesses noch völlig im Finstern tappte. In Oesterreich wurde das Wetterschiessen 1785 durch Kaiser Josef II verboten. Als das Volk trotzdem von der alten Sitte nicht ablassen wollte, liess man das Militär gegen das revoltirende Volk einschreiten und über die Ungehorsamen Strafen von mehreren Jahren Eisen verhängen. Trotzdem hat sich das Wetterschiessen in manchen Gegenden bis heutigen Tages erhalten. Jetzt hat sich das Blatt gewendet; denn nachdem Bürgermeister Albert Stiger im Jahre 1896 die Versuche des Wetterschiessens im grösseren Stil wieder aufgenommen und nicht ohne sichtbaren Erfolg durchgeführt hatte und die Steiermärkische Sparkasse in Graz im folgenden Jahre angesichts der günstigen Ergebnisse bei dem österreichischen Ackerbauministerium um Ueberlassung ausrangirter Kanonen vorstellig wurde, sind der betreffenden Gemeinde unverzüglich vier Zehn-Centimeter-Kanonen sammt den erforderlichen Geschütz-Ausrüstungsgegenständen überwiesen worden. Dadurch sind die Versuche des Wetterschiessens ganz von selbst ihres Charakters einer vermeintlichen und gefährlichen Spielerei entkleidet; auch die Wissenschaft verfolgt seitdem die von Bürgermeister Stiger angestellten Experimente mit Ernst und Interesse.

Stiger war die beängstigende Ruhe und Stille vor jedem Hagelwetter nicht entgangen, und er vermuthete folgerichtig, dass diese offenbar ein wesentliches Moment bei der Bildung des Hagels sei. Darum leitete ihn bei seinen Versuchen der Gedanke, diese Stille zu brechen, um das Hagelwetter in seinem ersten Entstehen zu unterdrücken. Zu diesem Zwecke verwandte er Böller. Auf sechs hoch gelegenen Punkten errichtete er je einen Schiessstand, den er mit zehn schweren Böllern ausrüstete. Zur Bedienung stellten sich Freiwillige unter den Weinbauern, für jede Hütte sechs Mann, so dass also mit 60 Böllern unter Verwendung von 120 g Pulver für jeden Schuss ein ununterbrochenes Feuer unterhalten werden konnte. Durch Aufsetzen eines konischen Schalltrichters in Gestalt eines alten, ausrangirten Lokomotivrauchfanges der Südbahn versuchte Stiger an einem der Geschosse die Wirkung der Schüsse zu erhöhen. Mit Kopfschütteln, ja mit unverhohlenem Spott verfolgten die Bewohner der Stadt dem Thun und Treiben ihres Bürgermeisters; als er gar den alten Rauchfang auf seinen Schiessstand transportirte, zweifelten viele bereits an Stiger's gesundem Verstande. Allein, bald sollten alle Nörgler und Spötter eines Besseren belehrt werden. Wenn von den Höhen des Bachergebirges schwarze Wolkenmassen heraufzogen und ernstliche Besorgniss um die Weinernte alle Gemüther gefangen hielt, dann erdröhnten auf ein gegebenes Zeichen die Böllerschüsse, und siehe! nach wenigen Minuten kam Stillstand in die Wolkenbewegung, es öffnete sich die Wolkenwand gleich einem Trichter, der Rand zertheilte sich, zog weitere Kreise und bald war das ganze Wolkengebilde zerstreut. Weder Hagel noch Platzregen fiel; das drohende Verhängniss war beseitigt. Das wiederholte sich im Sommer 1896 sechsmal, und immer mit dem erwünschten Erfolge auf einem Gebiet von einer Quadratmeile. Dabei wolle man erwägen, dass vor 1896 seit 30 Jahren der Hagel alljährlich die Weinernte in Windisch-Feistritz vernichtet hatte. Stiger's Versuche hatten auch den Erfolg, dass nun auch andere Winzer in ihren Weingärten Schussapparate aufstellten, wenn man auch im Allgemeinen noch an der Wirksamkeit des Schiessens zweifelte und das Aussetzen des Hagelschlages als ein Spiel des Zufalls ansah.

Am 1. Juli 1897 zog wiederum ein furchtbar drohendes Wetter vom Bachergebirge daher; das eigenthümliche Sausen, das Hagelgeräusch war bereits hörbar, alles hielt die Ernte von Windisch-Feistritz für verloren. Auch Stiger, selbst ein eifriger Weinbauer, zweifelte an dem Erfolg seines Schiessens — aber geschossen wurde doch. Und siehe! Windisch-Feistritz blieb wiederum verschont, in der Umgebung aber ging das Hagelwetter mit furchtbarer Gewalt nieder.

Von diesem Tage an war jedweder Zweifel an dem Erfolg von Stiger's Wetterschiessen entschwunden. Doch nun beschwerten sich die Bauern der Umgegend, Stiger habe ihnen den Hagel hingeschossen. Nur mit Mühe gelang es, die Unzufriedenen zu beschwichtigen. Stiger gab ihnen den wohlgemeinten Rath, auch zu schiessen, und so verbreitete sich das Wetterschiessen allmählich in ganz Steiermark. Als am 9. August 1898 ein Hagelzug in geradliniger Bahn direkt über Windisch-Feistritz dahinzog, der vorher in St. Bartholomä die Hälfte der Ernte vernichtet hatte, war derselbe in Windisch-Feistritz derart abgeschwächt, dass kein nennenswerther Schaden entstand; als aber das Wetter über Windisch-Feistritz hinüber war, brach es mit der alten Wucht los, sodass in Ober-Pulsgau wieder mehr als die Hälfte der Ernte vernichtet war. Das war eine auffallende Thatsache, die zu Gunsten des Wetterschiessens sprach und dazu beitrug, den Glauben an die Wirksamkeit des Schiessens rasch zu verbreiten. Namentlich in Italien fanden Stiger's Versuche die wärmste Aufnahme. Obwohl dort erst seit 1898 geschossen wird, hat man dennoch schon 3000 Schiessstationen errichtet. Ja, in Casale Monferato tagte bereits im November 1899 ein internationaler Schiesscongress, auf dem man sich mit Entschiedenheit zu Gunsten der Wirksamkeit des Wetterschiessens aussprach.

Es ist klar, dass namentlich die Meteorologie und mit ihr die Physik an der Lösung der Frage, ob vom wissenschaftlichen Standpunkte aus überhaupt eine Wirksamkeit des Schiessens denkbar ist, lebhaft interessirt sind. Wenn auch die Wissenschaft in dieser Sache noch nicht das letzte Wort gesprochen hat, so steht das eine doch wohl jetzt schon fest, dass das Wetterschiessen weder als amerikanischer Humbug noch als ein abergläubisches Spiel verbohrter Dummköpfe anzusehen ist; der Bauer giebt, weiss Gott, kein unnützes Geld aus, und kostspielig ist doch das „Verpulvern“ so grosser Mengen von Schiessstoffen. Auf keinen Fall wird darum die Wissenschaft die Wege des Akademikers Imhof zur vernichtenden Kritik des Wetterschiessens, gestützt auf „Versuche“, die uns durch ihre unwissenschaftliche und leichtfertige Ausführung geradezu verblüffen, betreten. Wenn der Bauer in

seiner Naturbetrachtung auf einem Gebiet ziemlich competent ist, so ist es eben das Wetter. Die Wissenschaft darf jetzt an den Versuch der Lösung der Frage nach der Wirksamkeit des Schiessens herantreten, nachdem die Hypothesen über die Hagelbildung eine ziemlich glaubwürdige Fassung erhalten haben.

Hagelwetter und Gewitter haben die grösste Aehnlichkeit mit einander; in Bezug auf die Mechanik können wir dieselben nicht wohl von einander unterscheiden. Für beide gilt rasches Emporsteigen der Luft verbunden mit plötzlicher Wolkenbildung. Der Unterschied ist nur der, dass an Stelle des Platzregens beim Gewitter während des Hagelwetters Eis fällt. Die Hagelbildung führt man auf das Zusammenfliessen vieler kleiner untergekühlter Tröpfchen zurück. Das Hagelkorn besteht in seinem Inneru zumeist aus einem schneeigen Kern, der von mehr oder weniger durchsichtigen Schichten, oft 14 an der Zahl, umgeben ist, deren mikroskopische Untersuchung viele, winzige Luftbläschen erkennen lassen; also erfolgt die Erstarrung momentan, noch ehe die Tröpfchen Zeit hatten, völlig ineinander zu fliessen. Dem Hagelwetter geht, was auch schon der Bürgermeister Stiger beobachtet hatte, ein in gewisser Beziehung labiler Gleichgewichtszustand der Atmosphäre voran, dessen Störung zum plötzlichen Aufsteigen der Luft und damit zur raschen Condensation des Wasserdampfes führt. Bevor wir die Wirkung des Böllerschiessens auf das Hagelwetter verfolgen, müssen wir uns den Vorgang des Schiessens selbst vergegenwärtigen. Den neuesten Schiessapparaten ist ein konisches Eisenrohr aufgesetzt, das eine Länge von 4 m und einen oberen Durchmesser von 70 cm hat. Ausser der Detonation ist auch das zu berücksichtigen, dass beim Abfeuern auch ein eigentbümlicher Wirbelring, den Rauchringen der Raucher nicht unähnlich, entsteht, der in sich rotirt und pfeilschnell wie ein Geschoss dahinfliegt. Der Prokurist und Werkleiter der Firma C. Greinitz Neffen in St. Katharein bei Bruck a. d. Mur hat horizontale Schiessversuche angestellt und dabei Geschwindigkeiten von 50—70 m in der Sekunde gemessen. Aus Helmholtz' theoretischen Untersuchungen über die Wirbelringe wissen wir, dass die vertikale Geschwindigkeit derselben noch erheblich grösser ist, wenn man bisher auch nicht in der Lage gewesen ist, die absolute Geschwindigkeit derselben festzustellen. Die Wirbelringe müssen aber eine beträchtliche Höhe erreichen; denn bei den in St. Katharein angestellten Versuchen konnte man den Ring noch bis zu 28 Sekunden sausen hören. Der vorhin genannte Prokurist, Suschnig mit Namen, hat mit ausserordentlichem Experimentirtalente die Versuche über das Wetterschiessen systematisch ausgebaut und dabei vor allem auch die mechanische Energie derselben festzustellen sich bemüht. Er schoss auf ein in einer Entfernung von 100 m aufgestelltes Gerüst, das mit dickem Packpapier überzogen war: es wurde regelmässig vom Wirbelwinde zerfetzt. Weil der Ring vielfach durch den Wind in seiner Anfangsgeschwindigkeit abgelenkt wurde, stellte Suschnig in Distanzen von 20, 40, 60 und 80 m Vorscheiben auf, die mit Sackleinen überspannt waren. Unser Gewährsmann, Dr. Wilh. Trabert, der in einem interessanten Vortrage in dem Wiener Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse: „Hagelwetter und Wetterschiessen“ den gegenwärtigen Stand der Forschung über diese Materie eingehender beleuchtet hat, berichtet als Augenzeuge, dass die zur Beschwerung der Leinwand angebrachten Holzleisten von 3 cm Breite und $1^1/_2$ cm Dicke vom Wirbelringe in 2, 3, ja einmal in 5 Stücke zersplittert wurden; eines der Holzscheite war sogar bis 18 m weit fortgeschleudert.

Als man eine neue Pulverart zum Schiessen anwandte, kam es vor, dass eine der faustdicken Stangen, an denen die Leinwand befestigt war, einfach gebrochen wurde. Stiger sah bei seinen Versuchen eine Schwalbe todt aus der Luft herabfallen. Aus alledem gebt unzweifelhaft die enorme Energie der Wirbelringe hervor.

Wie äussert sich nun die Wirksamkeit des Schiessens auf die Hagelbildung? Man könnte dieselbe auf die Erschütterung, welche die Schallwellen hervorrufen, zurückführen, derart, dass die unterkühlten Tröpfchen zum Erstarren gebracht werden, bevor sich die Schneekrystalle der oberen Wolkenschicht mit ihnen vereinigen. Die winzigen Eiskügelchen würden langsam zu Boden fallen, unterwegs jedoch schmelzen und als Regentropfen aufschlagen. Weil bisher aber noch nicht erwiesen ist, dass unterkühlte Tropfen durch Schallwellen zum Erstarren gebracht werden können, glaubt Dr. Trabert die Hauptwirkung des Schiessens dem Wirbelringe zuschreiben zu müssen; damit stellt er sich auf den Boden der in Steiermark herrschenden Anschauung. Auch das vorhin erwähnte Phänomen der trichterartigen Vertheilung und nachfolgenden Zerstreuung der Wolkenschicht finde dadurch seine Erklärung. Durch die Wirbelringe würde alsdann das Zusammenfliessen der unterkühlten Tröpfchen verhindert, indem bei der gewaltigen Energie desselben eine vertikale Luftmischung und damit ein Ausgleich der bestehenden Temperaturgegensätze herbeigeführt würde, also eine Herabminderung oder Beseitigung jener Verhältnisse, aus denen das Zustandekommen des Hagelwetters resultirt.

Hoffentlich wird es der Wissenschaft gelingen, das Räthsel des Wetterschiessens zu lösen. Die Praxis wird aber auch ohne sie ihre Wege geben, und es wäre nur zu wünschen, dass ihr in Zukunft die Erfolge zur Seite stehen, die sie bisher hat zeitigen dürfen. Eine fünfzigjährige Statistik hat gezeigt, dass sich die Zahl der Blitzschläge verzehnfacht hat; nach Krebs ist die Zahl verhagelter Felder pro Hageltag von 660 auf 962 ha innerhalb der letzten 40 Jahre gestiegen. Das Aufblühen der Industrie ist ohne Zweifel der schuldige Theil, wenn man bedenkt, wieviel Rauch und Staub aus den Schloten der Fabriken, wie viel freie Elektricität in die Atmosphäre hinübergeht. Welch ein Triumph, wenn es dem Menschen gelingen sollte, hier und da, wo es besonders noth thut, das von ihm gesteigerte Unheil wenigstens zum Theil auf ein Mindestmaass zu beschränken! (Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien: 40. Band, 1899/1900). Barfod.

Astronomische Spalte. — Am 22. Februar gelangt der Planet Mars wieder in die Opposition zur Sonne und es wird damit für das Studium seiner Oberfläche wieder besonders vortheilhaft. Allerdings darf nicht unerwähnt bleiben, dass er nur wenige Tage später, am 25. Februar, in denjenigen Punkte seiner Bahn steht, welcher am weitesten von der Sonne entfernt ist, so dass die heurige Opposition keineswegs eine günstige genannt werden kann. Immerhin aber sind die Arbeiten seitens der Planetenbeobachter schon vor geraumer Zeit begonnen worden und haben auch bereits eine interessante Beobachtung gezeitigt, welche nun schon seit mehreren Wochen die Tagesblätter ausser Athem hält und von Mars-Bewohnern und Lichtsignalen träumen lässt. Vor einiger Zeit hat nämlich Douglas, Assistent Lowell's an der Sternwarte zu Arizona, in einem Theile der Marsscheibe eine Lichtlinie wahrgenommen und diese Beobachtung nach Europa telegraphirt. Es möge hier hervorgehoben werden, dass diese Wahrnehmung durchaus nicht einzig dasteht in der Geschichte der Areographie. Schon einige

Male sind ähnliche Lichterscheinungen beobachtet worden, und zwar an der Lichtgrenze der beleuchteten Planetenscheibe. Man hat dergleichen damals durch Reflexe von hochstehenden und von der Sonne hellerleuchteten Wolkenzügen oder durch Beleuchtung hoher, schneebedeckter Berggipfel erklärt und wird wohl auch diesmal zu solchen Annahmen greifen müssen, da es doch nicht angeht, in jedem etwas aussergewöhnlichen Vorgang auf unserem Nachbarplaneten das zielbewusste Walten intelligenter Lebewesen zu vermuthen. Vielleicht ergiebt sich uns die Möglichkeit, die interessanten Erscheinungen auf der Marsoberfläche, mit deren Studium sich schon die hervorragendsten Astronomen beschäftigt haben, sowie die Versuche, jene scheinbar so sonderbaren und ganz ohne Analogie auf unserer Erde bleibenden Vorgänge zu erklären, demnächst eingehender zu besprechen.

Kürzlich ist E. E. Barnard bei seinen Vermessungen des Sternhaufens im Herkules mit Hilfe des 40zölligen Yerkesrefractors darauf aufmerksam gewordeu, dass einige Sterne optisch bedeutend lichtschwächer waren, als dies nach photographischen Aufnahmen von Prof. Scheiner in Potsdam hätte der Fall sein sollen. Bei etwa fünf Sternchen dieses Sternhaufens fand er den Grössenunterschied bis zu 3 Grössenklassen. Auf der Platte sind Sterne sehr deutlich sichtbar, welche mit dem Riesenrefractor kaum erkennbar sind. Das merkwürdige dabei ist aber, dass es den Anschein hat, als wären diese „abnormen Sterne“ nie so scharf einzustellen wie die anderen, gerade so als wären sie eigentlich kleine Nebelscheibchen. Später hat Ritchie mit dem Vierzigzöller einige photographische Aufnabmeu unter Anwendung von Gelbscheiben erhalten, welche nun erkennen liessen, dass vorzugsweise blaues und vielleicht sogar ultraviolettes Licht die grössere photographische Lichtstärke verursache.

Mit einer ganz neuen Form eines gebrochenen Fernrohrs (Aequatoreal coudé) wird nunmehr zu Cambridge in England beobachtet. Während die anderen Constructionen dieser Art, deren grösste Vertreter wohl in Paris und in Wien zu finden sind, zwei Planspiegel, also doppelte Reflexiou der durch das Objectiv treffenden Lichtstrahlen erfordern, bietet diese neue Abart den bedeutenden Vortheil nur einmaliger Reflexion, so dass die Lichtstärke weit weniger beeinträchtigt wird, als bei den anderen Formen. Der eine Theil des Rohres bildet die Umdrebungsachse und liegt der Weltachse parallel. Er trägt am oberen Ende, welches in das Beobachtungszimmer hineinragt, das Ocular. Der andere Rohrtheil trägt das Objectiv und ist durch Charniere derart am unteren Ende des ersteren Theiles befestigt, dass beide Theile auf jeden beliebigen Winkel gegeneinander eingestellt werden können. Am Kreuzungspunkte beider Rohre steht der einzige Planspiegel, welcher zufolge einer sinnreichen Vorrichtung sich immer nur um die Hälfte des Winkels dreht, um den der Objectivtheil verstellt wurde, so dass die durch das Objectiv fallenden Lichtstrahlen durch denselben immer in das Ocular reflectirt werden. Es ist ohne weiteres klar, dass bei dieser Construction immer ein Theil des Himmels einerseits durch das Beobachtungshaus selbst, andererseits durch den Umstand unzugänglich bleibt, dass die beiden Rohre nicht bis auf den Winkel 0° in einander gelegt werden können. Für diese neue Art eines Aequatoreal coudé spricbt aber die viel compendiösere Form und die Vermeidung aller überflüssigen und lichtraubenden Reflexionsflächen.

Eine äusserst billige und dabei für viele Zwecke sehr gut verwendbare Form eines Mikrometers zum Ausmessen photographischer Platten wird in England erzeugt (Nature 1900, Oct. 4). Dasselbe besteht in einem hölzernen Rahmen, welcher die Platte einer bestimmten Plattengrösse aufnimmt. Darüber ist ein einfaches Mikroskop aufgesetzt, welches im Ocular eine auf Glas geätzte Skala trägt. Durch die letztere, deren Parswerthe natürlich in jedem Falle bestimmt werden müssen, sind direkte Ablesungen der Winkelentfernungen zweier Objecte von einander möglich.

Von lang periodischen Veränderlichen, welche zur genauen Bestimmung der Periode ihres Lichtwechsels angelegentlichst empfohlen werden können, werden in der nächsten Zeit folgende Sterne ihr grösstes Licht erreichen:

U Cetі	AR = 2h28m,9	D = −13°35′	Ende Januar	7. Grösse
S Coronae	15 17 ,3	+31 44	Ende Febr.	7. „
X Ophiuchi	18 33 ,6	+ 8 45	Anf. Febr.	7. „
T Cephei	21 8 ,2	+68 5	Anf. Febr.	6. „

Diese Sterne werden in ihrem Maximum meist so hell, dass sie sich schon mit kleineren Fernrohren beobachten lassen. Die muthmaassliche Lichtstärke im Maximum ist in der obigen Tabelle jedem Stern beigesetzt.

Adolf Hnatek.

Die Entwickelungsgeschichte der Indigo-Fabrikation lautete das Thema, das H. Brunck in der Festsitzung der Deutsch. Chem. Ges. eingehend behandelte. Die Industrie der Theerfarbstoffe, verdankt ihre Entstehung den Resultaten der wissenschaftlichen Forschung, und ihre weitere Entwickelung bleibt aufs Engste mit den Fortschritten der Wissenschaft verknüpft. Die fruchtbringenden Entdeckungen von A. von Baeyer, Graebe, Liebermann, Peter Griess, von Emil und Otto Fischer, von N. O. Witt sind für die Technik Anregung und Grundlage zu neuen Fortschritten geworden.

Aber die junge Industrie begnügte sich nicht mehr von den Gaben zu zehren, die ihr von den wissenschaftlichen Centren bescheert wurden; namhafte Forscher trugen den Geist wissenschaftlicher Forschung in die technische Praxis. Nicht mehr wie früher war die Industrie die ausschliesslich Empfangende, sie vermochte fortan auch zu geben, die wissenschaftliche Forschung zu fördern und zu bereichern.

Nur diejenigen Fortschritte und Erfolge technischer Arbeiten, welchen praktische Bedeutung zuerkannt wird, werden der Oeffentlichkeit übergeben, die Summe von Arbeit, die Menge von Erfahrungen, die zur Erreichung eines anscheinend nahen Zieles gemacht werden mussten, bleiben meist unbekannt. —

Die von Graebe und Liebermann durchgeführte Synthese eines anderen Pflanzenfarbstoffes, des Alizarins, gaben der Technik die Berechtigung und den Muth ihr Streben auf ein noch höheres Ziel zu richten, auf die Bezwingung des ältesten und wichtigsten aller Farbstoffe, des Indigos.

Die von Emmerling und Engler beobachtete Indigobildung aus o-Nitroacetophenon bot der Technik keine Handhabe; als aber Ad. v. Baeyer zu seiner bereits früher ausgeführten Synthese des Indigos aus Isatin diejenige des Letzteren selbst hinzugefügt hatte, fand er im Jahre 1880 seine schöne Indigosynthese aus Orthonitrophenylpropiolsäure. Damit hatte die Indigofrage für die Technik konkrete Gestalt angenommen.

Orthonitrophenylpropiolsäure war ein Derivat der Zimmtsäure; diese konnte nach Perkin aus Benzaldehyd gewonnen werden, das sich mit Leichtigkeit aus Toluol herstellen liess.

Im Verein mit dem Erfinder begannen die Höchster Farbwerke, die technische Bearbeitung des Gegenstandes,

welche einen Zeitraum von fast 20 Jahren beanspruchen sollte.

Es gelang zunächst die Perkin'sche Zimmtsäure-Darstellung durch diejenige aus Benzolchlorid und Natriumacetat zu ersetzen. Die Zimmtsäure war dadurch aus einem theueren Laboratoriumspräparate zu einem billigen Fabrikationsprodukt geworden. Um so kostspieliger aber stellte sich anfangs die Orthonitrozimmtsäure.

Durch Anwendung von Zimmtsäureester statt der freien Säure vermochte man schliesslich die Nitrirung so zu leiten, dass 70 Prozent der Säure in die Orthonitroverbindung übergeführt werden konnten.

Die nachfolgende Bromirung der Orthonitrozimmtsäure wie die Umwandlung des Säurebromids in Orthonitrophenylpropiolsäure boten noch mancherlei technische Schwierigkeiten, doch bereits im Frühjahr 1881 konnte die Darstellung der Propiolsäure in continuirlichem Betriebe aufgenommen werden.

Zur direkten Indigo-Fabrikation vermochte das Verfahren nicht zu dienen, denn der Herstellungspreis überstieg den des Naturproduktes, doch versuchte man die Propiolsäure in anderer Weise nutzbar zu machen. Zu damaliger Zeit war der Indigoaufdruck ein Fabrikgeheimniss weniger Firmen, das führte zu der Idee, die Umwandlung der Propiolsäure in Indigo auf der Faser vorzunehmen, und dies konnte mit Erfolg geschehen, nachdem Caro im xanthogensauren Natrium ein geeignetes Reduktionsmittel für diesen Zweck gefunden hatte. Der Erfolg war mehr theoretisch als praktisch, die Propiolsäure vermochte sich nicht allgemein einzubürgern.

Das Jahr 1882 brachte die Indigosynthese aus Orthonitrobenzaldehyd und Aceton. Hier vollzog sich zwar die Indigobildung glatter, aber die rationelle Beschaffung des Orthonitrobenzaldehyds bot anscheinend unüberwindliche Schwierigkeiten. Die direkte Nitrirung des Benzaldehyds lieferte höchst ungenügende Resultate, die Verwendung des Orthonitrobenzylchlorids gab nicht bessere Daten.

Versuchen, das Orthonitrotoluol zu chloriren und durch nachherige Oxydation in Orthonitrobenzaldehyd überzuführen, stellten sich vorerst nicht zu behebende Schwierigkeiten in den Weg.

Die Hoffnung, dass sich auf der Synthese aus Orthonitrobenzaldehyd eine technisch verwerthbare Indigo-Fabrikation gründen lassen werde, wurde immer geringer, erst als bereits die Lösung des Problems der technischen Indigosynthese auf dem von den Höchster Farbwerken später eingeschlagenen Wege in naher Aussicht stand, im Jahre 1896, wurde ersichtlich, dass auf dem anscheinend verlassenen Gebiete unverdrossen weiter gearbeitet worden war. Die Farbwerke Höchst waren zu einem technisch ausführbaren Verfahren der Ueberführung von Orthonitrotoluol in Orthonitrobenzaldehyd gelangt, indem sie das bei der Chlorirung des Orthonitrotoluols erhaltene Chlorirungsgemisch mit Anilin oder Anilinsulfosäure behandelten, wobei Orthonitrobenzylchlorid in leicht zu isolirendes Orthonitrobenzylanilin resp. eine Sulfosäure desselben übergeführt wird. Das so erhaltene Produkt wird durch Oxydation in die Benzylidenverbindung verwandelt, die bei der Einwirkung von Säuren in Orthonitrobenzaldehyd und Anilin- bezw. Anilinsulfosäure zerfällt.

Die Ausdehnungsfähigkeit der Methode bleibt indessen eine beschränkte, so lange als ihr Rohmaterial, das Toluol nur in begrenzter Menge zu haben ist. Das gesammte, jetzt producirte Toluol würde höchstens zur Herstellung von einem Viertel des Weltconsums an Indigo, der auf etwa 5 Millionen Kilogramm geschätzt werden kann, ausreichen, oder es müsste noch das Vierfache der jetzigen Produktion mehr an Theerkohlenwasserstoffen erzeugt werden, um die Ersetzung des Pflanzenindigo zu ermöglichen.

Weiterhin musste das Bestreben darauf gerichtet sein, eine Indigosynthese zu gewinnen, welche von einem leicht zugänglichen und vor Allem in ausreichender Menge vorhandenem Rohmaterial ausging.

Da wurde die chemische Welt im Jahre 1890 durch die Aufsehen erregende Entdeckung Heumann's überrascht, dass man durch Schmelzen von Phenylglykocoll mit Aetzkali zum Indigo gelangen könne.

Ermöglichte die Synthese nun zwar die leichte Beschaffung des Ausgangsmaterials, so befriedigte sie doch nicht bezüglich der Ausbeute an Farbstoff; alle auf sie gesetzten Hoffnungen erwiesen sich als trügerisch.

Heumann hatte aber auch gefunden, dass das Glykocoll der Anthranilsäure, die Phenylglykocollorthocarbonsäure, auf gleiche Weise behandelt, zum Indigo führt; die angestellten Versuche liessen alsbald erkennen, dass dies Verfahren der Weiterbildung und Vervollkommnung fähig sei.

Phenylglykocollorthocarbonsäure wird aus Anthranilsäure und Monochloressigsäure dargestellt; für die Beschaffung der Ersteren war man zunächst auf das Orthonitrotoluol angewiesen. Dieser Weg barg dieselben Klippen wie die Fabrikation von Indigo aus Orthonitrobenzaldehyd, bis sich in einem von Hoogewerff und van Dorp 1890 gefundenen Verfahren durch Behandlung von Phtalsäureimid mit alkalischer Bromlösung eine Möglichkeit bot, von der Phtalsäure zur Anthranilsäure zu gelangen.

Mit der Phtalsäure als Ausgangsmaterial für die Anthranilsäure war als Rohstoff der Indigosynthese nunmehr das Naphtalin und damit erst die sichere Grundlage für die grosse Indigofabrikation gewonnen; denn das zur Verfügung stehende Naphtalin ist mehr als ausreichend, um den zur Fabrikation des Weltconsums von Indigo erforderlichen Bedarf zu decken.

Da die durch Oxydation von Naphtalin mit Chromsäure hergestellte Phtalsäure zu hoch im Preise einstand, so war die weitere Aufgabe gestellt, die Oxydation des Naphtalins auf billigerem Wege zu erreichen.

Im Erhitzen von Naphtalin mit hochconcentrirter Schwefelsäure fand Sapper ein neues Verfahren der Phtalsäuregewinnung. Der Uebertragung ins Grosse standen indessen noch erhebliche Faktoren im Wege, vor allem wurden für die Oxydation sehr beträchtliche Mengen starker Schwefelsäure gebraucht, deren Wiedergewinnung Bedingung für den Erfolg war. Dem kam ein neues, von Knietsch ausgearbeitetes Schwefelsäurefabrikations-Contact-Verfahren zu statten.

Der Kreislauf des Prozesses war geschlossen! Das neue Schwefelsäureverfahren wurde eine der Grundlagen der Indigo-Fabrikation.

Während dieser Arbeiten, die sich von 1891—1897 hinzogen, wurde mit gleichem Eifer an der Vervollkommnung der Fabrikation der anderen Ausgangsmaterialien gearbeitet.

Die Darstellung der erforderlichen Mengen Chloressigsäure, als auch die Oxydation des Phtalimids zu Anthranilsäure, benöthigten bedeutender Chlormengen, für die eine neue und billige Hilfsquelle geschaffen werden musste. Die elektrolytische Gewinnung des Chlors aus Chloralkalien bietet die geeignete Handhabe; das Chlorverflüssigungsverfahren schliesslich liefert das Chlor in reinster Form.

Weit umständlicher, als es Anfangs schien, gestaltete sich die Herstellung des Phtalimids, der Anthranilsäure und der Phenylglycinorthocarbonsäure selbst, eine der schwierigsten Aufgaben war die richtige Leitung des

Schmelz-Prozesses im Grossen, die Ueberführung der Phenylglykocollorthocarbonsäure durch Erhitzen mit Alkali in die bei nachheriger Oxydation mit Luft Indigo liefernde Lenkoverbindung.

Der aus der Schmelze in wässriger Lösung mit Luft abgeschiedene Indigo ist krystallinisch, die Gleichmässigkeit, der stets gleiche Gehalt und die leichte Reducirbarkeit des gelieferten Produktes sind als Hauptvorzüge im Gegensatz zu dem stets schwankenden Gehalt und der schweren Reducirbarkeit der Handelsmarken von Pflanzen-Indigo zu nennen.

Trotz dieser Vorzüge hatte die Einführung des synthesischen Indigos anfänglich mit manchen Schwierigkeiten zu kämpfen, alle Bemängelungen und Irreführungen aber konnten auf die Dauer nicht ihren Einfluss behaupten.

Die bis heute von den Höchster Farbwerken erreichte Produktion von Indigo, entspricht derjenigen, für die das Mutterland des Pflanzenindigos eine Fläche von mehr als 100 000 Hektaren in Anspruch nimmt. Erinnert man sich, wie Indien periodisch von Hungersnoth heimgesucht wird, so darf man nicht ohne weiteres die Hoffnung ablehnen, es könnte auch zum Glück für jenes Land sich wenden, wenn immense Flächen, auf welchen ein Produkt gewonnen wird, das zudem dem schroffsten Wechsel der Conjunktur unterworfen ist, zur Gewinnung von Brodfrüchten und sonstigen Stoffen der Ernährung Verwendung finden.

„Die Vorbedingungen zur praktischen Indigosynthese waren durch die Resultate langjähriger wissenschaftlicher Arbeit gegeben. Alle Hilfsmittel einer fortgeschrittenen Technik standen zur Verfügung, und den Kenntnissen, dem Fleiss, der Energie und der Pflichttreue, welche unseren deutschen Chemiker auszeichnen, ist die schliessliche Vollendung eines Werkes zu danken, eines Werkes, von dem wir wünschen, dass es einen Culturfortschritt bedeute, und von dem wir hoffen, dass es der deutschen chemischen Industrie zur Ehre, dem Vaterlande zum Segen gereichen wird.“ Dr. A. Sp.

Litteratur.

Franz J. V. Ertl, Fachlehrer an der Gremial-Handelsfachschule im 15. Bezirke in Wien. **Allgemeine Waarenkunde zum Gebrauche an Handels- und Gewerbeschulen wie auch zum Selbstunterricht.** Verlag der Handels-Akademie Leipzig Dr. jur. Ludwig Huberti. — Preis 2,75 Mk.

Das Heft enthält 138 Seiten in Octav, woraus schon ersichtlich ist, dass es sich nur um einen Leitfaden handelt. Es ist gewissermaassen ein Katalog mit Beifügung mehr oder minder ausführlicher oder nur ganz kurzer Erläuterungen, so konnte z. B. der Abschnitt über die Drogen naturgemäss nur sehr knapp ausfallen (S. 90 bis 97). Als Grundlage beim Unterricht ist das vorliegende Lehrmittel gut benutzbar.

Dr. Michael Geistbeck, Leitfaden der mathematischen und physikalischen Geographie für Mittelschulen und Lehrerbildungsanstalten. 20. verbesserte und 21. Auflage mit vielen Illustrationen. Herder'sche Verlagsanstalt in Freiburg im Breisgau. 1900. — Preis 1,40 Mk.

Das Heft ist gut geeignet, in den Gegenstand einzuführen und als Unterrichtsmittel zu dienen. Text und Figuren sind klar. In einem Anhang werden Aufgaben für den Unterricht in der astronomischen Geographie gebracht, in einem anderen findet sich eine Litteraturliste und eine Liste von Lehrmitteln.

Dr. Franz Toula, k. k. Hofrath, o. ö. Professor der Geologie an der k. k. tecbnischen Hochschule in Wien, **Lehrbuch der Geologie**. Ein Leitfaden für Studirende. Mit 367 Illustrationen, einem Atlas von 30 Tafeln (mit ca. 600 Figuren) und zwei geologischen Karten. Alfred Hölder in Wien 1900. — Preis 12 M.

Das Werk will die grösseren und bewährten Lehrbücher von Credner, Kayser, Lapparent u. s. w. nicht ersetzeu; es will nur ein Leitfaden für den Studirenden sein, kein Handbuch für Geologen und verzichtet daher auf Litteraturangaben. Bei den vielen Abbildungen und gut ausgeführten Tafeln muss das Werk als billig bezeichnet werden. Die klaren geologischen Karten in Farbendruck sind 1. eine geologische Karte von Mittel- und West-Europa und 2. eine geologische Karte der Erde.

Sammlung Göschen: G. J. Göschen'sche Verlagshandlung, Leipzig. — Jede Nummer geb. 80 Pf.

122. **Dr. F. Reineke** in Breslau und **Prof. Dr. W. Migula** in Karlsruhe, **Das Pflanzenreich.** Eintheilung des gesammteu Pflanzenreichs mit den wichtigsten und bekanntesten Arten. 1900.

123. **Dr. J. Behrens, Nutzpflanzen.** 1900.

127. **Prof. Dr. W. Migula, Pflanzenbiologie.** 1900.

Heft 122 ist wohl geeignet, einen Ueberblick über das wesentlichste des natürlichen Pflanzensystems zu bieten, die Disposition desselben ist von vornherein durch das Thema gegeben, diejenige der anderen Hefte jedoch nicht, weshalb wir dieselbe hier vermerken. Heft 123 behandelt nacheinander die Nahrungsmittel (Zucker und Stärke) liefernden Pflanzen, das Obst, die Genussmittel liefernden und Gewürzpflanzen, die Oel- und Faserpflanzen, die Lieferanten von Kautschuk und Guttapercha, ätherischen Oelen und Harzen, von Farbstoff- und Gerbematerialien. In jeder dieser Kategorien wird die eine oder andere der wichtigsten Nutzpflanzen als Typus etwas eingehender geschildert, wobei auch die Art des Vorkommens ihres Produktes der Gewinnung und Bereitung desselben berücksichtigt wird. Die weniger wichtigen Nutzpflanzen werden dann im Anschluss an diese Typen weniger ausführlich behandelt. Heft 127 bringt Kapitel über die Fortpflanzung, wobei natürlich die Insektenblütler gebührende Berücksichtigung finden, über die Verbreituug der Pflanzen, über Schutzeinrichtungen und Anpassungserscheinungen, Saprophyten und Parasiten, Symbiose, insektenfressende Pflanzen, sowie endlich über Pflauzen und Ameisen.

Braus, Herm., Die Muskeln und Nerven der Ceratodusflosse. Jena.

Monge, Gaspard, Darstellende Geometrie. Leipzig. — 4 Mark.

Semon, Rich., Die Zahnentwicklung des Ceratodus forsteri. Jena.

—.— Die Furchung und Entwickelung der Keimblätter bei Ceratodus forsteri. Jena.

Briefkasten.

Hr. A. M., Lille. — 1. Auf Ihre Frage, was ein Stauventil sei, antwortet Hr. Regierungsrath G. Brelow: Stauventile dienen dazu, den Abfluss von zufliessendem Wasser nach Belieben unterbrechen zu lassen, so dass das zufliessende Wasser zurückgehalten (aufgestaut) wird. Stauventile werden bei dem Petersen'schen Wiesenbausystem in den Kreuzungen der horizontal verlaufenden Drainröhrenstränge (der sogenannten Saugdrains) mit den der Hauptgefällrichtung folgenden „Sammeldraius“ angebracht, um den Abfluss des Wassers, so lange gewässert wird, unterbrechen zu können. Diese Angabo habe ich aus O. Lueger's Lexicon der gesammten Tecbnik, Bd. 2, S. 321.

2. Seeschlick ist das feine thonige Sediment aus dem Meerwasser, wie es z. B. in den Watten der nordfriesischen Inseln so charakteristisch niedergeschlagen wird.

3. Die beiden von Ihnen erwähnten Zeitschriften sind ausführlich und mit Angabe der Adressen: a) Berichte über Handel und Industrie. Zusammengestellt im Reichsamt des Innern (Berlin), C. Heymann's Verlag, Berlin W. Mauerstr. 44. — b) Nachrichten über Industrie, Handel und Verkehr aus dem statistischen Departement im k. k. Handelsministerium. Wien, Hof- und Staatsdruckerei.

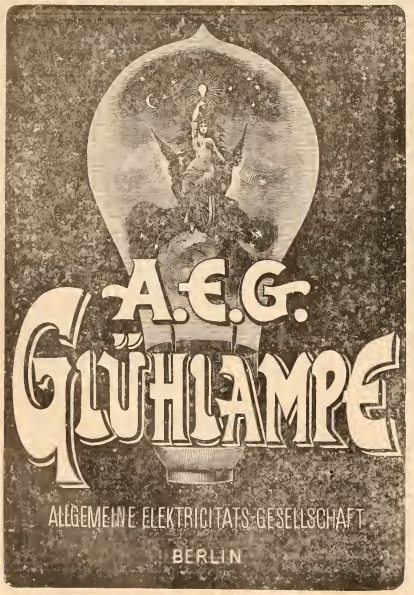
Berichtigungen.

Seite 7, Spalte 2, Zeile 14 lies „Jurasandstein“.
„ 7 „ 2 „ 18 und 26 lies „Schäre“.
„ 7 „ 2 „ 48 und überall fortl. lies Hinlopen.
„ 8 „ 1 „ 14 (u. S. 9, Z. 2) lies „Gineura-Bay.“
„ 8 „ 2 „ 42 lies „prätriassische“.
„ 8 „ 2 Notenzeilc 4 liess „Tschernyscheff“.

Inhalt: Dr. Max Blanckenhorn: Das Urbild der Ammonshörner. — Prof. Dr. B. Schwalbe: Der zehnte naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer an höheren Schulen. — Das Wetterschiessen. — Astronomische Spalte. — Die Entwickelungsgeschichte der Indigo-Fabrikation. — **Litteratur:** Franz J. V. Ertl, Allgemeine Warenkunde zum Gebrauche an Handels- und Gewerbeschulen wie auch zum Selbstunterricht. — Dr. Michael Geistbeck, Leitfaden der mathematischen und physikalischen Geographie. — Dr. Franz Toula, Lebrbuch der Geologie. — Sammlung Göschen. — Liste. — **Briefkasten.** — **Berichtigungen.**

Für den botanischen Unterricht
empfehle besonders
meine mit der Staatsmedaille ausgezeichneten
zerlegbaren Blüten-Modelle,
aus Papiermâché und anderen dauerhaften Stoffen in sehr vergrössertem Massstabe sorgsamst in eigener Werkstätte hergestellt.
R. Brendel, Grunewald bei Berlin
Bismarck-Allee 37.
Preislisten werden kostenlos zugesandt.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.
Soeben erschienen:
Abhandlungen zur Potentialtheorie.
Von
Dr. Arthur Korn,
Privatdocent an der k. Universität München.
I.
Ein allgemeiner Beweis der Methoden des alternierenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichletschen Problemes im Raume.
34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.
II.
Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels.
34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.



Dr. Robert Muencke
Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.
Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Mineralien Mineralpräparate, mineralogische Apparate und Utensilien.
Gesteine Dünnschliffe von Gesteinen, petrographische Apparate und Utensilien.
Petrefacten Gypsmodelle seltener Fossilien. Geotektonische Modelle.
Krystallmodelle aus Holz, Glas und Pappe. Krystallographische Modelle.
Preisverzeichnisse stehen portofrei zur Verfügung.
Meteoriten, Mineralien und Petrefacten, sowohl einzeln als auch in ganzen Sammlungen, werden jederzeit gekauft oder im Tausch übernommen.
Dr. F. Krantz,
Rheinisches Mineralien-Contor.
Gegründet 1833. *Bonn a. Rh.* Gegründet 1833.

Gegr. 1853. **Wilhelm Schlueter** ✦ **Halle a. S.** *Gegr. 1853.*
Naturwissenschaftliches Institut
Naturalien- und Lehrmittelhandlung
Lieferant vieler Museen und Lehranstalten des In- und Auslandes,
empfiehlt sein **äusserst reichhaltiges Lager naturwissenschaftlicher Objekte,** als: **Säugetiere, Vögel** (ausgestopfte, Halbpräparate, Skelette, Bälge etc.) **Reptilien, Amphibien, Fische** (ausgestopfte, Halbpräparate, Skelette, Spiritusexemplare etc.); **Vogeleier, Nester, Schädel, Gewehe etc.; menschlich-anatomische Modelle** aus Papiermasse; **anatomisch-zootomische Präparate** in Spiritus (Blutgefässinjectionen, Situs- und Nervenpräparate); **systematische Insektensammlungen, Insektenverwandlungen** (in Spiritus und trocken). **Crustaceen, niedere Seetiere** in Spiritus; **Conchylien; Herbarien; botanische Modelle** aus Papiermasse; **Instrumente** zur Präparation; künstliche **Tier- und Vogelaugen** von Glas etc. etc.
Preisverzeichnisse kostenlos und portofrei!
Aeltestes u. grösstes naturwissenschaftl. Institut Deutschlands
Prämiirt mit vielen goldenen und silbernen Medaillen.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.
Die Charakteristik der Tonarten.
Historisch, kritisch und statistisch untersucht
vom psycho-physiologischen und musikalischen Standpunkt aus.
Von **Richard Hennig.**
316 Seiten Octav. — Preis 2.40 Mark.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Höchst originelle — vornehm ausgestattete Jugendschrift!
Fritz Vogelsang.
Abenteuer eines deutschen Schiffsjungen in Kiautschou.
Von **Paul Lindenberg.**
Mit 4 feinen Farbenbildern nach Aquarellen von Willy Werner und 111 Abbildungen im Text.
292 Seiten groß Oktav. — Preis eleg. geb. 4 Mk.
Der Verfasser, der vor Kurzem von seiner Reise um die Erde zurückgekehrt ist, schildert im Rahmen einer spannenden Erzählung Land und Leute in China, zumal im neuen deutschen Gebiet darselbst, mich lesenes Kapitel des Buches giebt eine authentische Darstellung vom Untergang des Jüns, in welcher das Reichs-Marineamt mehrere Bilder zur Verfügung stellte. Den künstlichen Band schmücken 111 Illustrationen, zu denen auch Frau Baronin von Heyking, die Gemahlin unseres deutschen Gesandten in Peking, mehrere treffliche Aquarelle beigesteuert hat.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 17. Februar 1901. | Nr. 7.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Erinnerungen an Otto Torell.

Von Professor Dr. Felix Wahnschaffe-Berlin.

Es sind jetzt fünfundzwanzig Jahre verflossen seit jener denkwürdigen Sitzung der deutschen geologischen Gesellschaft am 3. November 1875, in der der schwedische Geologe Professor Dr. Otto Torell zum ersten Male vor den Berliner Fachgenossen seine Inlandeistheorie für Norddeutschland entwickelte. Auf Grund einer Mittheilung des schwedischen Geologen Sefström vom Jahre 1836, dass auf der Oberfläche des anstehenden Muschelkalkes in Rüdersdorf Schlifflächen und Schrammen beobachtet worden seien, hatte Torell in Begleitung der Herren Berendt und Orth an dem genannten Tage dorthin einen Ausflug unternommen, und es war ihm geglückt, auf den vom Geschiebemergel frisch abgedeckten Schichtenköpfen des Schaumkalkes im Alvenslebenbruche die Schrammen und Schliffe in deutlichster Weise ausgeprägt und in ost-westlicher Richtung über die ganze abgedeckte Fläche fortsetzend von Neuem aufzufinden. Diese Stellen sind dem nach Ost zu vorrückenden Abbau des Muschelkalkes längst anheimgefallen, aber die schönen Handstücke voll deutlicher paralleler Schrammen, welche Torell in jener Sitzung der deutschen geologischen Gesellschaft als Beweismaterial für unzweifelhafte Gletscherwirkung vorlegte, werden in der Sammlung der geologischen Landesanstalt in Berlin aufbewahrt. Ausgehend von den heutigen Gletschern der Alpen und Skandinaviens und Bezug nehmend auf seine in Grönland und Spitzbergen gemachten Erfahrungen, sprach er in jener Sitzung zum ersten Male die Ansicht aus, dass ein von Skandinavien und Finland ausgehendes Inlandeis das norddeutsche und nordrussische Flachland ehemals bedeckte, bei seiner Vorwärtsbewegung die festen Flächen anstehenden Gesteins schrammte und glättete und als Grundmoräne den Geschiebemergel ablagerte.

Otto Torell,
geb. 5. Juni 1828, gest. 11. September 1900.
(Nach einer von Messrs Mayall & Co. in London im Jahre 1888 aufgenommenen Photographie.)

Diesem Vortrage, der in der, damals der geologischen Landesanstalt und Bergakademie als Heim dienenden, alten Börse am Lustgarten gehalten wurde, folgte eine sehr lebhafte Diskussion, an der sich die Herren v. Dücker, v. Dechen, Berendt, Beyrich und Lasard betheiligten. Ich selbst, der ich als junger erst vor Kurzem bei der geologischen Landesanstalt eingetretener Geologe diesem Vortrage beiwohnte, werde nie den Eindruck vergessen, den diese neue Theorie auf alle Anwesenden machte. Die meisten älteren Geologen und auch ich selbst, die wir bisher die Lyell'sche Drifttheorie als fest begründet angesehen hatten, hielten damals die Annahme einer so ausgedehnten und mächtigen Inlandeisdecke für ganz ungeheuerlich. Aber trotz des lebhaften Widerspruchs, den die Torell'sche Theorie zu Anfang namentlich von Seiten der älteren Geologen erfuhr, hat sie doch wie ein zündender Funke gewirkt, sodass sich vom Ende der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts ab ein bedeutsamer Umschwung der Ansichten über die

Entstehung der erratischen Bildungen vollzog und in schneller Folge durch die gemeinsame Arbeit der im nordeuropäischen Glacialgebiete thätigen Geologen die Inlandeistheorie fest begründet und weiter ausgebaut wurde. Torell ist es vergönnt gewesen, den Siegeszug seiner neuen Lehre zu erleben, denn erst vor Kurzem hat er das Zeitliche gesegnet.

Da ich diesen bedeutenden Mann als meinen Lehrmeister bei der Einführung in das Studium der Glacialbildungen ansehen kann und zu ihm nähere persönliche Beziehungen gehabt habe, so ist es mir eine werthe Pflicht, ihm ein Blatt der Erinnerung zu widmen.

Otto Martin Torell wurde am 5. Juni 1828 in Varberg, einem kleinen Küstenstädtchen des Kattegats in der Landschaft Halland geboren, wo sein Vater als Provinzialarzt thätig war. Von Natur mit trefflichen Gaben des Verstandes ausgestattet, konnte er bereits im Alter von sechzehn Jahren die Universität Lund als Student beziehen, in der Absicht, dem väterlichen Vorbilde folgend sich der medicinischen Laufbahn zu widmen. Mit grossem Eifer ergriff er das Studium der Naturwissenschaften und vor allem der Zoologie, wobei ihn sehr bald die geographische Verbreitung der niederen Meeresthiere besonders interessirte. Im Jahre 1853 wurde er zum Doctor der Philosophie promovirt und bestand im Jahre 1858 sein Staatsexamen als Kandidat der Medicin. Aber weiter verfolgte er seine Laufbahn als Arzt nicht, denn den jungen Mediciner bescelte ein lebhafter Forschertrieb. Dazu kam, dass günstige Vermögensverhältnisse es ihm gestatteten, sich unbekümmert um den Broderwerb allein seinen Studien widmen zu können.

Von der grössten Bedeutung für seinen weiteren wissenschaftlichen Entwickelungsgang wurden für Torell die näheren Beziehungen zu dem berühmten schwedischen Zoologen Sven Lovén (1809—1895), der vom Jahre 1841 ab als Professor und Intendant am naturgeschichtlichen Reichsmuseum in Stockholm angestellt war. Schon im Dezember 1839 hatte Lovén in der Akademie der Wissenschaften seine epochemachenden Untersuchungen über die Conchylienbänke mit arktischer Fauna an der bohusländischen Küste vorgetragen. Langjährige Studien der nordischen Molluskenfauna führten diesen Gelehrten durch einen Vergleich der heutigen arktischen und südschwedischen marinen Fauna mit den hoch über dem Meeresspiegel gelegenen Muschelbänken in Bohusland zu der Ansicht, dass ehemals ein Eismeer an der skandinavischen Küste vorhanden war und dass „das zu einer gewissen Zeit allein herrschende arktische Element allmählich durch ein südlicheres verdrängt wurde, das mit nach und nach vermehrter Gewalt sich dieses Gebiet eroberte, währenddessen unsere (skandinavische) Halbinsel, die früher ihrer Naturbeschaffenheit nach ein Polarland war, ein milderes Klima empfing.“ Einen ebenso wichtigen Beitrag für die Geschichte der Eiszeit lieferten die bedeutenden Entdeckungen Lovéns einer noch in mehreren schwedischen Binnenseen vorhandenen Relictenfauna der Eiszeit, worüber er in den Schriften der Akademie der Wissenschaften im Jahre 1861 einen Aufsatz unter dem Titel „Ueber einige im Wetter- und Wener-See gefundene Crustaceen“ veröffentlichte. Torell nahm mit Feuereifer diese neu auftauchenden Fragen der Wissenschaft in sich auf, und die Arbeiten, welche er unter Lovéns Leitung begann, wurden grundlegend für seine spätere Lebensarbeit.

Die von Lyell zuerst aufgestellte und von ihm und Darwin mit grosser Ueberzeugung vorgetragene „Drifttheorie“, welche bei Voraussetzung eines etwas kälteren Klimas die Entstehung grösserer Gletscher, die Ausmündung derselben in ein vom Meere bedecktes Gebiet, die Bildung grosser Eisberge und einen durch letztere bewirkten Transport des erratischen Materials annahm, fand seiner Zeit bei den Geologen Nordeuropas ganz allgemeine Anerkennung.

Torell schreibt in den einleitenden Bemerkungen des zweiten Theiles seiner „Untersuchungen über die Eiszeit“: „Irgend welche Zweifel über die Richtigkeit dieser Ansichten Lyell's wurden im Allgemeinen nicht wachgerufen, obgleich es sich nicht erklären liess, weshalb Meeresthiere in den angenommenen erratischen Meeresablagerungen nicht öfters beobachtet wurden, und die Frage lag sogar auf der Hand, ob nicht möglicherweise das erratische Material in einem gewaltigen Binnensee gebildet wurde. Später bei Betrachtung von Forchhammers geologischer Karte von Dänemark (1852) stiess mir der Gedanke auf, dass Forchhammers „Rollsteinsthon“ möglicherweise eine alte Moräne sein könnte, die einmal dem skandinavischen Inlandeise angehört hätte. Die dadurch veranlasste Untersuchung führte zu dem Resultat, dass nicht nur Forchhammers „Rollsteinsthon“ eine Moränenbildung sei, sondern dass das ganze erratische Gebiet einmal bedeckt gewesen sein müsse durch ein von Skandinavien herstammendes Inlandeis, eine Auffassung, die sich wesentlich von der von bestimmten Gletschercentren unabhängigen Eisbedeckung der Schweizer Geologen unterschied.“

Wohl selten hat ein Naturforscher so viele und so weite Reisen unternommen, um vergleichende Beobachtungen auszuführen, als gerade Torell. Um seine etwas angegriffene Gesundheit wieder herzustellen, unternahm er als Achtundzwanzigjähriger eine Reise nach der Schweiz, die ihm ganz neue Gesichtspunkte eröffnete. Er studirte in diesem Lande die heutigen Gletscher und ihre Ablagerungen und stellte Vergleiche an mit den dortigen Moränen der Eiszeit und den lockeren Bildungen in Schweden, die besonders im südlichen Theile in grosser Ausdehnung und Mächtigkeit vorhanden sind. Ueber die Bedeutung dieser Reise erzählt er selbst in seinen „Untersuchungen über die Eiszeit“ Folgendes: „Auf einer Reise nach der Schweiz im Jahre 1856 wurde ich so sehr von der Gleichheit zwischen dem Gletscherphänomen und den umstrittenen Verhältnissen im Norden überzeugt, dass ich deren Identität nicht mehr bezweifeln konnte. Damals waren jedoch Moränen bei uns noch etwas so Unbekanntes, dass, als ich gegen einen der hervorragendsten Naturforscher unseres Landes meine Absicht äusserte, nach ihnen in der Nähe des Sulitelma zu suchen, er es bezweifelte, dass ein solcher Versuch glücken würde, aber zu gleicher Zeit sagte er: „Finden wir eine, so finden wir tausend.“ Die Wahrheit dieser Aeusserung sollte bald aufs Schlagendste bekräftigt werden. Ganz unabhängig und unbekannt mit meinen Studien und Ansichten über die Eiszeit hatte nämlich H. von Post in demselben Jahre einen Krossstensås im Kirchspiel Skedvi beobachtet und meisterhaft beschrieben, wobei er die Vermuthung aussprach, dass er eine alte Moräne sein könnte. Schon vorher hatte er eine bis jetzt noch unübertroffene Beschreibung eines Rollsteinsås gegeben und im Zusammenhange damit zum ersten Male die Mehrzahl der bei uns vorkommenden versehiedenen Thone unterschieden. Durch diese Untersuchungen wurde ein ganz neues Licht über die losen Erdschichten unseres Landes verbreitet. Um Klarheit in diesen Fragen zu gewinnen, unternahm ich im Jahre 1857 eine längere Reise nach Island und studirte die Gletscher dieses Landes, die Moränen und die Fauna. Unmittelbar nach meiner Rückkehr glückte es mir, in demselben Jahre zum ersten Male und noch unbekannt mit dem Aufsatz v. Post's einen alten Gletschergarten zwischen Göteborg und Varberg aufzufinden. Mit-

hin waren v. Post und ich gleichzeitig zu demselben Resultat gelangt, v. Post bei der Untersuchung einer alten Moräne, ich mit dem Mer de glace in Chamounix als Ausgangspunkt."

Die Resultate seiner isländischen Reise hat Torell in einem „Briefe über Island", der sich in den Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Stockholm vom Jahre 1857 findet, niedergelegt. Bereits die Schweizer Reise bestimmte ihn dazu, sich mit grossem Eifer geologischen Studien und zwar hauptsächlich der Untersuchung der eiszeitlichen Bildungen zuzuwenden. Er hatte anfangs einen schweren Kampf zu bestehen, um seinen Ansichten über die ehemalige Ausbreitung des Inlandeises Geltung zu verschaffen, da einer der bedeutendsten Gelehrten seines Landes, der Chemiker und Mineralog Berzelius (1779—1848), sowie die namhaftesten ausländischen Geologen wie Lyell, Murchison, v. Buch, E. de Beaumont, Studer und Forchhammer sich gegen die von Venetz, Charpentier, Agassiz und Schimper begründete Glacialtheorie ablehnend verhielten. Mit grossem Enthusiasmus ging Torell an die hauptsächlichste wissenschaftliche Aufgabe seines Lebens, der von ihm als richtig erkannten Theorie einer ehemaligen Inlandeisbedeckung Skandinaviens und seiner Nachbarländer allgemeine Anerkennung zu verschaffen.

Im Jahre 1858 besuchte er den grossen im nördlichen Norwegen gelegenen Gletscher Svartisen, studirte die alten Moränen in seiner Nähe sowie im Gudbrandsdal und unternahm in demselben Jahre eine Reise nach Spitzbergen, um daselbst die Gletscher und die Meeresfauna zu untersuchen. Auf eigene Kosten hatte er zu dieser wissenschaftlichen Expedition die norwegische Yacht „Frithjof" ausgerüstet und nahm als seinen Begleiter den durch seine Umschiffung Asiens auf der Vega später so berühmt gewordenen Baron A. E. Nordenskjöld mit. Als Ergebniss dieser Reise erschien im Jahre 1859 die Schrift: „Beitrag zur Molluskenfauna Spitzbergens. Nebst einer allgemeinen Uebersicht über die Naturverhältnisse des arktischen Gebietes und seine frühere Ausbreitung."

Mehr und mehr sah Torell ein, dass eine richtige Beurtheilung der ehemals vom Eise bedeckten Gebiete Nordeuropas nur durch einen Vergleich mit den noch gegenwärtig grösstentheils vereisten arktischen Regionen gewonnen werden könne. Schon 1859 führte er wieder eine grössere Reise nach Grönland aus, auf der bedeutende wissenschaftliche Entdeckungen gemacht wurden. Ende Mai fuhr Torell auf einem Fahrzeuge der Königlich Grönländischen Handelsgesellschaft von Kopenhagen ab, erreichte am 10. Juli Egedes Minde und besuchte sodann die Kolonien Godhavn, Umanak und Upernivik. Es glückte ihm, das Inlandeis zu besteigen und die plateauartige Ausdehnung desselben nach dem Binnenlande zu zu beobachten. Reiche Sammlungen wurden durch die Untersuchungen der Küste des Meeresbodens mit dem Schleppnetze bis auf 280 Faden Tiefe gewonnen. Unter anderen wurde durch diese Untersuchungen der Fauna grösserer Meerestiefen die ältere Theorie des englischen Forschers Forbes widerlegt, dass bereits in einer Meerestiefe von 500 m alles Leben aufhöre.

Im Jahre 1861 stand Torell an der Spitze der für damalige Zeit grossartigen Polarexpedition nach Spitzbergen, zu der der damalige Prinz Oskar, der jetzige König von Schweden, die Akademie der Wissenschaften in Stockholm und Andere bedeutende Summen beisteuerten. Wieder befand sich Professor Nordenskjöld unter den Theilnehmern dieser Expedition. Eine vortreffliche Schilderung dieser ersten schwedischen Polarexpeditionen enthält das Buch: „Die schwedischen Expeditionen nach Spitzbergen und Bären-Eiland, ausgeführt in den Jahren 1861, 1864 und 1868 unter Leitung von O. Torell und A. E. Nordenskjöld. Aus dem Schwedischen übersetzt von L. Passarge. Jena 1869." Mit der Expedition im Jahre 1861 beschloss Torell seine arktischen Reisen und widmete sich nun in den folgenden Jahren fast ausschliesslich dem Studium der erratischen Bildungen. Schon im Jahre 1860 war er an der Universität Lund als Adjunkt für Zoologie und Intendant des zoologischen Museums angestellt worden und erhielt im Jahre 1866 eine Professur für Zoologie und Geologie. Das neu in den Lehrplan aufgenommene Studium der Geologie erweckte unter den Studirenden grosses Interesse, sodass Torell daselbst einen geologischen Verein gründen konnte.

Am 1. Juli 1860 hatte sich Torell mit Anna Strömberg verheirathet, mit der er etwas über 40 Jahre in überaus glücklicher Ehe lebte. Sechs Töchter und zwei Söhne sind aus dieser Ehe hervorgegangen.

Nach dem Tode Axel Erdmann's (1. December 1869), der zuerst an der Spitze der im Jahre 1858 in Stockholm errichteten geologischen Landesuntersuchung von Schweden gestanden hatte, richteten sich die Blicke auf Torell, sodass er im Jahre 1870 zum Director dieses Institutes berufen wurde und nun nach Stockholm übersiedelte. Bis zum Jahre 1897 hat er die Arbeiten der dortigen geologischen Landesuntersuchung geleitet und sowohl die wissenschaftlichen als auch die praktischen Aufgaben derselben aufs Eifrigste gefördert. Immer war er bestrebt, seine volle Arbeitskraft für das Wohl des Vaterlandes einzusetzen und die Ergebnisse seiner Forschungen zur Hebung der vaterländischen Industrie und Landwirthschaft zu verwerthen.

Die geologische Gesellschaft in Stockholm (Geologiska Föreningen i Stockholm), welche für die wissenschaftliche geologische Erforschung Schwedens so viel geleistet hat, verdankt ihre Gründung seiner Initiative. Am 15. Mai 1871 hatte er in einer Versammlung einiger sich für das Studium der Geologie interessirenden Personen die Zwecke und Ziele der zu begründenden geologischen Gesellschaft näher auseinandergesetzt und bereits am 6. December dieses Jahres konnte nach Annahme der Statuten die erste Sitzung abgehalten werden, in welcher Torell zum Vorsitzenden für das Jahr 1872 gewählt wurde. Dasselbe Amt bekleidete er in den Jahren 1879 und 1896 und hielt bei der Feier des 25jährigen Bestehens der Gesellschaft am 25. Mai des letztgenannten Jahres die Festrede. Er war ein eifriges Mitglied der Gesellschaft, hielt mehrfach Vorträge in derselben und betheiligte sich lebhaft an den Discussionen, die sich an die Vorträge anschlossen.

An seinen Besuch der Weltausstellung in Philadelphia im Jahre 1876 knüpften sich Excursionen, um die ältesten und jüngsten Bildungen Nordamerikas zu studiren. Eine Frucht dieser Reise war der in englischer Sprache geschriebene Aufsatz: „Ueber die Ursachen der Glacialphänomene im nordöstlichen Theile von Nordamerika", welchem eine sehr interessante Karte über die Ausdehnung der nordischen Drift und die Richtung der Glacialschrammen in Europa und Nordamerika beigegeben war.

Der Archäologencongress in Stockholm (1876) zeitigte den in französischer Sprache gehaltenen Vortrag „Ueber die ältesten Spuren der Existenz des Menschen in Schweden", worin Torell zeigt, dass paläolithische Reste dort bisher nicht nachgewiesen worden sind, sondern erst die Menschen des älteren Abschnittes der jüngeren Steinzeit die skandinavische Halbinsel besiedelten.

Wenn man den grossen Ideenreichthum Torell's und sein langes Leben in Betracht zieht, so hat er verhältnissmässig wenig geschrieben. Sein lebhafter Geist führte ihn von einem Problem zum andern, ohne dass er die

Gabe besass, sich auf die Ausführung einer Arbeit zu concentriren und das dazu gesammelte Material seiner Beobachtungen zu sichten. Seine wichtigste Schrift sind die schon genannten „Untersuchungen über die Eiszeit“, welche in drei Abtheilungen, 1872, 1873 und 1887, erschienen. Die letzte derselben, welche „die Temperaturverhältnisse während der Eiszeit und fortgesetzte Beobachtungen über ihre Ablagerungen“ behandelt, habe ich auf seinen besonderen Wunsch im Jahre 1888 für die Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft übersetzt, nachdem er bereits am 28. September 1887 in der 34. allgemeinen Versammlung in Bonn einen Vortrag über „die Temperaturverhältnisse zur Zeit des Absatzes der Cyprinen- und Yoldien-Thone der Ostseeländer“ gehalten hatte.

In mehreren kleineren Schriften hat er seine Ansichten über die Entstehung des schwedischen Urgebirges entwickelt. Die beste Uebersicht darüber gewährt der Vortrag „Ueber Schwedens wichtigste krystalline Gebirgsarten und deren Verhältniss zu einander“, den er auf der skandinavischen Naturforscherversammlung im Jahre 1880 hielt. Er sucht hier den Zusammenhang gewisser Granite und Gneisse und ihre sedimentäre Entstehung zu beweisen, doch haben seine Auffassungen wenig Anklang gefunden. In der Sitzung der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte hielt er am 22. Mai dieses Jahres einen Vortrag über die Gletschererscheinungen bei Rüdersdorf, worin er seine Ansichten über die Entstehung der dortigen Glacialablagerungen und ihre Parallelisirung mit denjenigen der Alpen und Skandinaviens erläuterte und die stets von ihm vertretene Auffassung einer einmaligen Inlandeisbedeckung näher entwickelte. Bekanntlich nimmt die Mehrzahl der norddeutschen Glacialgeologen gegenwärtig drei verschiedene, durch zwei Interglacialzeiten mit milderem Klima von einander getrennte Vereisungen an.

Hatte ich Torell bereits am 3. November 1875 in der Sitzung der deutschen geologischen Gesellschaft gesehen, so machte ich doch erst im Jahre 1880 seine nähere Bekanntschaft. Vom 11. bis 14. August dieses Jahres fand in Berlin die 28. allgemeine Versammlung der deutschen geologischen Gesellschaft statt. Torell war dazu in Begleitung des noch jungen Candidaten Freiherrn Gerard De Geer, des jetzigen Professors der Geologie an der Hochschule in Stockholm, nach Berlin gekommen, und es wurde ihm die Ehre zu Theil, auf Vorschlag von Excellenz von Dechen zum Vorsitzenden für den zweiten Sitzungstag gewählt zu werden. Er hielt an diesem Tage einen interessanten Vortrag über die lebende und fossile Eismeerfauna, sowie namentlich über die Verbreitung der Yoldia arctica und legte ausserdem Photographien aus einer beim Gute Rüdersdorf gelegenen Thongrube des Herrn Oppenheim vor, welche eigenthümliche von ihm auf Gletscherdruck zurückgeführte Lagerungsstörungen dieses diluvialen Thones zeigten. An die Versammlung schlossen sich Excursionen nach Rüdersdorf, Eberswalde-Niederfinow-Oderberg, Stassfurt und dem Harz an. Bei Besichtigung der grossen Steingruben in den Geschiebewällen zwischen Liepe und Oderberg sprach Torell damals die Ansicht aus, dass dieselben aller Wahrscheinlichkeit nach als Endmoränen aufzufassen seien.

Sehr bald nach der Versammlung begab sich Torell's Begleiter, Freiherr G. De Geer, in seinem Auftrage nach Rüdersdorf, um die dortigen Glacialerscheinungen, gegen die bei dem dorthin unternommenen Ausfluge der geologischen Gesellschaft von Seiten mehrerer Geologen, namentlich von den Herren Stelzner und v. Dücker Einwände erhoben waren, nochmals in ihrer Gesammtheit genau zu untersuchen.

In diesem Sommer war mir von der Direction der geologischen Landesanstalt der Auftrag zu Theil geworden, das Messtischblatt Rüdersdorf unter Benutzung der Eck'schen und Orth'schen Karte geologisch-agronomisch zu kartiren, und ich hatte zu diesem Zweck mit meiner jungen Frau in dem freundlich gelegenen Gasthofe „zur goldenen Traube“ in Rüdersdorf-Alte Grund eine bescheidene Unterkunft gefunden. Drei Wochen wohnte ich hier mit Herrn De Geer zusammen unter demselben Dache, und bei den von uns gemeinsam ausgeführten Untersuchungen schlossen wir bald innige Freundschaft.

Wir bestimmten mit dem Compass die Richtung einer grossen Zahl der damals auf dem anstehenden Muschelkalk sichtbaren Glacialschrammen, wobei zwei Systeme festgestellt wurden und untersuchten die Geschiebe der Grundmoräne, von denen sich eine Anzahl auf ihr schwedisches Heimathsgebiet zurückführen liess. Dabei kam De Geer eine kurz zuvor nach den Ålands-Inseln unternommene Reise sehr zu statten, von wo er Gesteinsproben, namentlich von den so charakteristischen Ålands-Rapakiwis, Ålands-Quarzporphyren und Ålandsgraniten mit nach Rüdersdorf gebracht hatte.

Am Sonnabend, dem 4. September, kam Prof. Torell nach Rüdersdorf und wohnte bis zum 9. September mit uns in der goldenen Traube. Diese Tage werden mir stets unvergesslich bleiben, weil sie mir eine Fülle neuer Anregungen boten und mich mit einer lebhaften Begeisterung für das Studium der norddeutschen Glacialbildungen erfüllten. Täglich wurden Ausflüge in die nähere Umgebung von Rüdersdorf unternommen, um die Glacialphänomene zu untersuchen, und alle darauf bezüglichen Fragen wurden dann an den schönen warmen Septemberabenden im Vorgarten der goldenen Traube bei einem Glase Bier aufs Eingehendste besprochen. Torell war gegen mich von einer bezaubernden Liebenswürdigkeit. Mit grosser Lebhaftigkeit erzählte er von seinen Reisen nach Island, Spitzbergen und Grönland und schilderte die Verhältnisse des Inlandeises, der Gletscher und ihrer Ablagerungen. Es war ein Vergnügen, ihm zuzuhören. Obwohl er der deutschen Sprache mächtig war, sprach er dieselbe doch mit dem ihm eigenen südschwedischen Accent und verwechselte oft die Artikel, persönlichen Fürwörter und ihre Beugungsformen, was seinem Vortrage einen eigenthümlichen, naiven Reiz verlieh. Seiner und De Geer's Anregung verdanke ich es, dass ich mich alsbald daran machte, das Schwedische zu erlernen, um Torell's Schriften, die er mir in Rüdersdorf schenkte, sowie die übrige schwedische Glaciallitteratur, lesen zu können. Ich erkenne es dankbar an, dass gerade dieses Studium meine Anschauungen über die Quartärbildungen bedeutend erweitert und mein Urtheil über dieselben wesentlich gefördert hat.

An einigen Tagen erhielten wir auf Torell's Einladung Besuch von Berliner Gelehrten. Am Sonntag, dem 5. September, erschienen Prof. Dr. A. Orth und der treffliche Kartograph Prof. Dr. Henry Lange (1821—1893), mit denen Torell stets die freundschaftlichsten Beziehungen unterhalten hat. In wissenschaftlicher Hinsicht schätzte er den Erstgenannten in hohem Maasse wegen seiner bahnbrechenden geologisch-agronomischen Untersuchungen über „das Schlesische Schwemmland“ und „das Rittergut Friedrichsfelde.“ Da ihm als Director der schwedischen geologischen Landesuntersuchung die agronomische Verwerthung ihrer Arbeiten sehr am Herzen lag, so versäumte er niemals, bei seiner wiederholten Anwesenheit in Berlin Herrn Professor Orth aufzusuchen, um mit ihm diese Fragen zu besprechen.

Herr De Geer hatte eine grosse Uebersichtskarte von Skandinavien und dem angrenzenden norddeutschen Glacial-

gebiete gezeichnet und in dieselbe die Hauptrichtungen der Glacialschrammen Schwedens eingetragen. Es wurden nun alle die in Rüdersdorf gefundenen Geschiebe, deren Heimath sich bestimmen liess, an den betreffenden Stellen in die Karte von Schweden hineingelegt und Torell erläuterte uns daran die Richtung und Ausbreitung des sogen. baltischen Eisstromes. Hieran schloss sich eine Besichtigung der Gletscherschrammen, Riesenkessel und Lokalmoränen im Alvenslebenbruche. Auch Professor Rudolf Virchow folgte seiner Einladung und besichtigte mit grossem Interesse die Rüdersdorfer Glacialerscheinungen.

Am Dienstag Nachmittag statteten Torell, De Geer, der Schriftsteller A. Woldt, meine Frau und ich der Oppenheim'schen Thongrube beim Gute Rüdersdorf einen Besuch ab. Torell zeigte uns dort die abwechselnd gestörten und ungestörten Lagen dieses Thones und regte mich schon damals zu meiner im Jahre 1882 in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft erschienenen Arbeit „über einige glaciale Druckerscheinungen im norddeutschen Diluvium“ an, in der ich auch diese gerollten Schichten beschrieben und ihre Entstehung auf Lokaldrift, d. h. auf die Wirkung aufrennender kleiner Eisberge in einem Binnensee, zurückgeführt habe.

Die Abreise Torell's und De Geer's von Rüdersdorf erfolgte am Donnerstag, dem 9. September. Am Vormittag unternahm ich noch mit Prof. Torell einen Spaziergang nach den Sandgruben am Kriensee, nahe der Tasdorfer Chaussee. Hier entwickelte er mir seine Ansichten über die Entstehung der Sande des norddeutschen Flachlandes, die er als Absätze von Gletscherflüssen auffasste und mit den sandigen Ablagerungen im Vorschüttungsgebiete der isländischen Gletscher verglich. Er lud mich damals ein, nach Schweden zu kommen, um die dortigen Glacialbildungen mit denjenigen des norddeutschen Flachlandes zu vergleichen. Bei der Abreise gab ich ihnen auf der Dampferfahrt bis Erkner das Geleit, und sie trennten sich von mir mit dem Wunsche, mich bald in ihrem Heimathlande begrüssen zu können.

Schon im Jahre 1883 war es mir vergönnt, eine Reise nach Schweden und Norwegen zu unternehmen. Auf Torell's Veranlassung war Freiherr De Geer beurlaubt worden, um mich auf meinen Excursionen als Führer zu begleiten; auch wurde mir diese Reise dadurch wesentlich erleichtert, dass ich ein Freibillet erster Klasse für alle schwedischen Staatsbahnen erhielt. Leider konnte ich Torell damals nicht in Stockholm begrüssen, da er sich gerade auf Reisen befand, doch habe ich ihn später in Berlin mehrere Male wiedergesehen, da er stets bei seiner dortigen Anwesenheit die Freundlichkeit hatte, mich aufzusuchen. Im Jahre 1885 war er in Begleitung von De Geer, Holst und Lundgren auf dem internationalen Geologen-Congresse in Berlin anwesend. Im Jahre 1897 sah ich ihn zum letzten Male auf dem internationalen Geologen Congresse in Petersburg, von wo aus er an der grossen Excursion nach dem Kaukasus, Baku und der Krim theilnahm. Mit bewundernswürdiger Rüstigkeit ertrug er im Alter von 69 Jahren die Strapazen dieser oft recht anstrengenden Reise. Sein früher hellblondes Haar war damals bereits völlig gebleicht, aber seine klaren blauen Augen blickten ebenso freundlich wie damals, wo ich den vortrefflichen Forscher und ausgezeichneten Menschen zum ersten Male sah. Ihm sind in seinem Leben viele Auszeichnungen zu Theil geworden. So erwählte ihn unter anderen die Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin im Jahre 1893 zu ihrem Ehrenmitgliede in Erwägung des Umstandes, dass sich an seinen Namen die verständnissvolle Einsicht in Wesen und Entstehung des norddeutschen Flachlandes knüpft. Grosse Freude bereitete es ihm, als ich ihm erzählte, dass die Rüdersdorfer ein so lebhaftes Interesse an seinen dortigen Entdeckungen genommen hätten, dass ihm zu Ehren ein erratischer Block mit der Inschrift „Torell, Schwedischer Geolog“ von dem Verschönerungsverein auf Anregung des Vorsitzenden, des Apothekers Curt Seydel, in der Nähe des Kesselsees im Alten Grunde aufgestellt worden sei.

Nach der Rückkehr von der Reise nach Russland legte Torell sein Amt als Director der geologischen Landesuntersuchung von Schweden nieder, aber es war ihm nur kurze Zeit vergönnt, mit den Seinigen die Tage seines Alters in Ruhe zu geniessen, denn am 11. September 1900 endigte ein Schlaganfall in seinem Wohnort Charlottenberg bei Stockholm sein arbeitsvolles Leben.

Der zehnte naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer an höheren Schulen,

abgehalten in Berlin vom 3. October 1900 incl. bis Sonnabend 13. October 1900.

Bericht, erstattet von Prof. Dr. B. Schwalbe.

(Fortsetzung.)

Prof. Dr. **J. H. van 'tHoff**: Ueber die Bildungsverhältnisse der oceanischen Salzablagerungen.

1. Der Krystallisationsgang bei constanter Temperatur. Das specielle Problem der Salzlagerbildung lässt sich in dessen Detail überschen, nachdem ganz allgemein die Gesetze des Auskrystallisirens complexer Lösungen festgestellt sind. Wesentlich dabei ist, dass nicht einfach die Löslichkeit die Reihenfolge der Ausscheidung beherrscht und dass z. B. eine Lösung, welche die Sulfate von Calcium und Magnesium enthält, nicht immer anfangs den weniger löslichen Gyps beim Einengen zur Ausscheidung bringen wird; offenbar lässt sich ja die vorhandene Calciumsulfatmenge beliebig herabsetzen und also auch soweit, dass zuerst Magnesiumsulfat beim Einengen auskrystallisirt. Die Mengenverhältnisse üben demnach auf den Krystallisationsgang einen nicht weniger wesentlichen Einfluss aus als die Löslichkeit, wobei dann noch zu berücksichtigen ist, dass letztere durch die mitvorhandenen Lösungsgenossen bedeutend geändert werden kann. Einfach gestaltet sich dennoch die Sachlage, falls man von Fall zu Fall unter steigender Zahl der gelösten Körper an Hand einer graphischen Darstellung dieselbe verfolgt.

Unberücksichtigt kann dann der Fall eines einzigen gelösten Körpers bleiben; letzterer scheidet sich aus bei Eintreten der Sättigung, und bei constanter Zusammensetzung der Lösung trocknet dieselbe allmählich ein. Nur eine verschiedene Hydratform ist im ausgeschiedenen

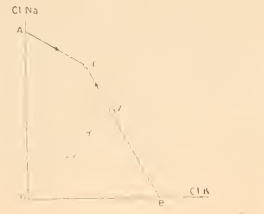
Körper möglich, was beim Ausschliessen von Uebersättigung eine reine Temperaturfrage ist, sodass Glaubersalz z. B. unterhalb 32° sich als Dekahydrat $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ ausscheidet, oberhalb dieser Temperatur als Anhydrit.

Nehmen wir nunmehr den Fall zweier gelöster Körper, die aufeinander in keiner Weise einwirken, wie z. B. Natrium- und Kaliumchlorid. Bei genügendem Ueberschuss des ersteren wird sich dasselbe zunächst ausscheiden, bis auch das Chlorkalium nachfolgt, und von jetzt an behält die Lösung ihre constante Zusammensetzung bei und trocknet allmählich ein. Liegen die Verhältnisse umgekehrt und scheidet sich dementsprechend zuerst Chlorkalium aus, so wird schliesslich die Chlornatriumbildung bei derselben Zusammensetzung der Lösung anfangen und der weitere Gang schliesst sich damit dem vorigen Fall an.

Der Ueberblick über verwickeltere Verhältnisse erleichtert sich, falls schon jetzt die graphische Darstellung eingeführt wird an Hand der drei sich auf constante Temperatur (25°) beziehenden Daten. 1000 Moleküle Wasser enthalten in Molekülen:

		NaCl	KCl
A.	Bei Sättigung an NaCl allein	111	0
B.	„ „ „ KCl „	0	88
C.	„ „ „ NaCl und KCl	89	39

Tragen wir in Fig. 1 die Chlornatriummenge vertikal, das Chlorkalium nach rechts ein, so entsprechen den obigen Daten die Punkte A, B und C. Verbinden wir



Figur 1.

dieselbe durch zwei Linien AC und BC, so stellt erstere Sättigung an Chlornatrium, bei zunehmendem Gehalt von Chlorkalium, letztere Sättigung an Chlorkalium bei zunehmendem Gehalt von Chlornatrium dar. Irgend eine Lösung beider Salze, deren Zusammensetzung dem Punkt c entspricht, ist also ungesättigt; beim Eindampfen bleibt das Mengeverhältniss dasselbe, steigt aber die Concentration an, was eine gradlinige Entfernung von O entlang c d bedeutet; dem Eintreffen auf BC in d entspricht Ausscheidung von Chlorkalium und nunmehr erfolgt Bewegung entlang BC und zwar in der Richtung nach C, weil unter Ausscheidung von Chlorkalium die Zusammensetzung sich immer mehr von derjenigen der reinen Chlorkaliumlösung C entfernt. Die Pfeilrichtungen in der Figur (in AC auf C zugewendet) entsprechen also dem Krystallisationsgang. Daraus lässt sich nun aber schon das Gesetz entnehmen, das auch in den verwickeltesten Fällen den Krystallisationsgang beherrscht:

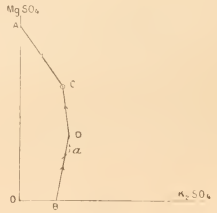
„Die Zusammensetzung der Lösung ändert sich derart, dass sie sich entfernt von derjenigen der Lösung, welche Sättigung am ausgeschiedenen, oder an den ausgeschiedenen Körpern allein entspricht.“

Die Bewegung in der Richtung cd, die beiderseitige Bewegung auf C zu, das Stillstehen in C sind in diesem Satz mit einbegriffen.

Wenden wir uns nunmehr dem etwas complicirteren Falle zu von zwei Salzen, welche aufeinander wirken können. Haben dieselben die Säure oder das Metall gemeinsam, so ist der doppelte Umtausch ausgeschlossen, aber die Möglichkeit der Doppelsalzbildung gegeben, wie z. B. bei Magnesium- und Kaliumsulfat, die sich zum Schönit $(SO_4)MgK_2 \cdot 6H_2O$ vereinigen. Ausgehend von einer genügenden Menge von Magnesiumsulfat in Lösung wird dasselbe sich zuerst ausscheiden, dann aber nicht Kaliumsulfat sondern Schönit nachfolgen; andrerseits folgt auf Kaliumsulfat ebenfalls Schönit und so sind hier die vier nachstehenden Lösungen von constanter Zusammensetzung zu berücksichtigen, wobei wie nachher immer die Temperatur von 25° gewählt ist. 1000 Moleküle Wasser enthalten in Molekülen:

		$MgSO_4$	K_2SO_4
A.	Sättigung an $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ allein	58	0
B.	„ „ K_2SO_4 allein	0	12
C.	„ „ $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ und Schönit	38	14
D.	„ „ K_2SO_4 und Schönit	22	16

Die Figur 2 entspricht jetzt der Sachlage und zum Ueberblicke des Krystallisationsganges sind nur die Pfeilrichtungen einzutragen, welche auf AC und BD bei Sättigung an resp. Magnesium- und Kaliumsulfat sich von A und B nach dem Früheren entfernen werden. Erörterung



Figur 2.

bedarf nur der Vorgang auf CD unter Ausscheidung von Schönit. Dazu ist der Grundsatz anzuwenden, dass die Lösung sich dabei entfernt in Zusammensetzung von derjenigen, welche an Schönit allein gesättigt ist. Dieselbe liegt offenbar auf der den Winkel AOB halbirenden Linie Oa und zwar wo derselbe CD schneidet in a. Unabhängig davon, dass diese Lösung übersättigt ist an Kaliumsulfat, lässt sich die Lage von a zur Feststellung der Pfeilrichtung nach C auf CD benutzen. Sämmtliche Lösungen trocknen also bei C unter Ausscheidung von Magnesiumsulfat und Schönit ein, und wir wollen deshalb C einen Krystallisationsendpunkt nennen. Zu betonen ist noch, dass das Ergebniss der Krystallisation ein anderes sein kann, je nachdem man die Ausscheidungen entfernt oder nicht. Dasselbe ist der Fall bei Lösungen die zunächst Kaliumsulfat zur Ausscheidung bringen, auf BD also: Nachdem bei D Schönit sich bildet, wird das Kaliumsulfat aufgezehrt und die Lösung ändert ihre Zusammensetzung erst, nachdem dieser Process sich vollzogen hat. Wir wollen im nachherigen immer annehmen, dass die

Salzausscheidungen entfernt werden, was wohl im wesentlichen den Salzlagerbildungen entspricht, indem krustige Ueberschichtung die weitere Einwirkung von Lösung auf Ausgeschiedenes verhindert.

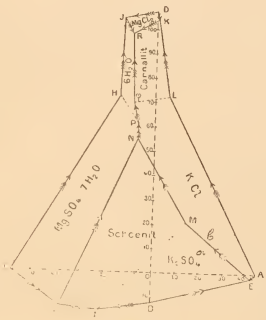
Ein dritter Fall sei nunmehr in Betracht gezogen und zwar der, dass es sich um Salze, wie Chlorkalium und Magnesiumsulfat handelt, welche der doppelten Zersetzung unter Bildung von Chlormagnesium und Kaliumsulfat fähig sind. Der völlige Ueberblick erfordert jetzt auch die Berücksichtigung der beiden letzteren Salze. In erster Linie kommen dann in Betracht die vier an einer der genannten Salze gesättigten Lösungen; dann die vier zwischenliegenden Gruppen, der beiden Sulfate, der beiden Chloride, der beiden Kalium- und der beiden Magnesiumsalze; sie entsprechen dem vorigen Fall und enthalten Lösungen, die an zwei Salzen gesättigt sind. Dann aber kommen als neu die sämmtliche Körper enthaltenden Lösungen hinzu, die sich jedoch leicht überblicken lassen an Hand derjenigen, welche an je drei Salze gesättigt sind. Wir bringen die bei 25° erhaltenen Daten, mit der Bemerkung, dass die auf 1000 Moleküle Wasser vorhandene Salzmenge willkürlich auf die Sulfate und Chloride von Magnesium und Kalium umgerechnet sind und dass, mit Rücksicht auf die graphische Darstellung, Kaliumchlorid als Doppelmolekül K_2Cl_2 in Rechnung gezogen ist.

	K_2Cl_2	K_2SO_4	$MgSO_4$	$MgCl_2$
1. Sättigung an einem Salze				
A. ClK	44			
B. SO_4K_2		12		
C. $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ . . .			58	
D. $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ . . .				108
2. Sättigung an zwei Salzen				
E. ClK, K_2SO_4. . . .	42	$1^1/_2$		
F. K_2SO_4, $(SO_4)_2K_2Mg$ $6H_2O$		16	22	
G. $(SO_4)_2K_2Mg \cdot 6H_2O$, $SO_4Mg \cdot 7H_2O$ . .		14	38	
H. $SO_4Mg \cdot 7H_2O$, SO_4Mg $6H_2O$			15	73
J. $SO_4Mg \cdot 6H_2O$, $MgCl_2$ $6H_2O$			14	104
K. $MgCl_2 \cdot 6H_2O$, $MgKCl_3$ $6H_2O$	1			105
L. $MgKCl_3 \cdot 6H_2O$, KCl	$5^1/_2$			$72^1/_2$
3. Sättigung an drei Salzen				
M. ClK, SO_4K_2, $(SO_4)_2MgK_2 \cdot 6H_2O$	25		11	21
N. ClK, $(SO_4)_2MgK_2 \cdot 6H_2O$, $SO_4Mg \cdot 7H_2O$ . .	9		16	55
P. ClK, $SO_4Mg \cdot 7H_2O$, $SO_4Mg \cdot 6H_2O$ . .	8		15	62
Q. ClK, $SO_4Mg \cdot 6H_2O$, $KCl_3Mg \cdot 6H_2O$ . .	$4^1/_2$		$13^1/_2$	70
R. $SO_4Mg \cdot 6H_2O$, KCl_3Mg $6H_2O$, $MgCl_2 \cdot 6H_2O$	2		12	99

Die grosse Aufgabe ist nunmehr, das vorliegende Material so zu bewältigen, dass sich der Krystallisationsgang überblicken lässt. Graphisch handelt es sich jetzt um das Eintragen von drei Daten; zwar liegen vier Salze vor, jedoch ist die Zusammensetzung der betreffenden Lösung durch drei Bestimmungen gegeben, etwa von Chlor, Schwefelsäure und Kalium. In einem zur Darstellung geeigneten Modell haben wir die vier in einer Ecke zusammentretenden Kanten eines Oktaëders zur Grundlage erwählt. Werden zwei einander gegenüberstehende für das Abmessen von Magnesiumchlorid und Kaliumsulfat gewählt, eine dritte für das Magnesiumsulfat, so entspricht der vierte ohne weiteres Kaliumchlorid, falls dasselbe in Doppelmolekülen genommen wird, entsprechend der Gleichung:

$$K_2Cl_2 = K_2SO_4 + MgCl_2 - MgSO_4$$

Die Projektion auf einer senkrecht zur Oktaëderaxe liegenden Ebene bietet die Fig. 3, worin die obenangegebenen Lösungen mit den oben angeführten Buchstaben angedeutet sind, so dass A z. B. Sättigung an Kaliumchlorid, E an diesem und Kaliumsulfat, M an beiden und Schönit bedeutet. Wir finden also hier die auf Magnesium- und Kaliumsulfat sich beziehende Figur 2



Figur 3.

in COBFG wieder mit den schon dort angeführten Pfeilrichtungen. Sehr übersichtlich gestaltet sich die Sachlage in Fig. 3 dadurch, dass die Punkte, welche den Bestimmungen entsprechen geeignet verbunden sind und zwar am Rande der Figur wie früher in Fig. 2 und innerhalb des umraudeten Feldes so, dass immer die auf zwei gemeinschaftliche Salze sich beziehenden Punkte verbunden sind, so z. B. M mit E, indem beide Sättigung an Kaliumsulfat und Kaliumchlorid entsprechen. Das ganze Sättigungsgebiet wird dadurch in sieben Felder getheilt, welche sich auf Sättigung an je einem Salz beziehen, wie z. B. EMFB auf Kaliumsulfat. Die im inneru befindlichen Linien entsprechen Sättigung an den zwei begrenzenden Salzen, die sich aus der Figur herauslesen lassen, die Punkte an drei, die man ebenfalls sofort erblickt.

Der Krystallisationsgang ist nunmehr aber auch auf Grundlage des früheren Princips gegeben, am Rand ohne weiteres, im inneren Gebiet an Hand der folgenden Ueberlegnug: Die Zusammensetzung irgend einer ungesättigten Lösuug, die eingeengt werden soll, lässt sich durch irgend einen Punkt im Modell darstellen und die Einengung durch eine Linie, die sich von O entfernt, bis irgeud ein der Sättigung entsprechendes Feld getroffen wird; welches, zeigt wiedcrum das Modell. Sagen wir es sei das Feld für Kaliumsulfat in a; letzteres Salz scheidet sich dann aus und nunmehr entspricht die Zusammensetzungsänderung der Lösung der Bewegung einer Linie entlang, die sich von B entfernt, also nach b; das Anstossen in EM bedeutet anfangende Chlorkaliumausscheidung, und indem sich dadurch die Zusammensetzung von A entfernt, geht die Bewegung nunmehr EM entlang

und in M erfolgt Schönitausscheidung, wonach der Weg weiter MN entlang gefolgt wird. Die Grenzlinie EMN ist demnach als Krystallisationsbahn zu bezeichnen, einmal dort angelangt verfolgen sämmtliche Lösungen denselben Weg; dort spielen sich also die Hauptkrystallisationserscheinungen ab. Andere Grenzlinien, z. B. FM verhalten sich nicht so; die Bewegung, welche der Zusammensetzungsänderung entspricht, geht über diese Linie hinweg, was schon aus der früheren Betrachtung des Vorgangs in F sich zeigte. Diese Linien sind deshalb in der Fig. 3 punktirt angegeben und nun ergiebt sich im einfachen Zusammenhang mit dem Früheren, dass von jedem Endpunkt, also G zwischen BC, E zwischen AB, K zwischen AD und J zwischen CD eine Krystallisationsbahn ausgeht; dieselben fallen im gemeinsamen Krystallisationsendpunkt R zusammen, wo sämmtliche Lösungen unter Bildung von Magnesiumsulfathexahydrat, Carnallit und Chlormagnesium schliesslich eintrocknen.

Wir wollen nunmehr eine Anwendung machen, wie sie thatsächlich durchgeführt wurde um die qualitativen und quantitativen Voraussagen des obigen Schemas zu prüfen:

Eine Lösung von molekularen Mengen K_2SO_4 (174,3Gr) und $MgCl_2 \cdot 6H_2O$ (203,4Gr) wurde bei 25° langsam eingeengt. Die Figur 3 zeigt ohne weiteres dass dann in O das Sättigungfeld erreicht wird und also zunächst Kaliumsulfat auftritt, was sich bestätigt; dann erfolgt über das Kaliumsulfatfeld eine Bewegung, die sich von B entfernt, also OD entlang und alsbald ist die Grenze des Schönitfelds erreicht, was sich auch durch Schönitausscheidung zeigte. Wird nun das Kaliumsulfat nicht weggenommen, so wird es unter Schönitbildung theilweise aufgezehrt und man gelangt in M. Die Ausscheidung betrug dort, also beim ersten sichtbaren Auftreten von Chlorkalinm:

$25GrK_2SO_4$ und 120Gr Schönit $K_2Mg(SO_4)_2 6H_2O$

unter Benutzung der bekannten Zusammensetzung von der Lösung in M haben wir nunmehr zur Berechnung folgende Gleichung:

$$K_2SO_4 + MgCl_2 + aH_2O = xK_2SO_4 + yK_2Mg(SO_4)_2 6H_2O + \omega(1000H_2O 25Cl_2 K_2 118O_4 Mg 21Cl_2 Mg)$$

also:

für Cl_2 $1 = 46\omega$ oder $\omega = \frac{1}{46}$

„ Mg $1 = y + 32\omega$ also $y = \frac{7}{23}$

„ K_2 $1 = x + y + 25\omega$ also $x = \frac{7}{46}$

demnach

berechnet K_2SO_4 $174{,}3\,x = 26{,}5$ (25 gef.)

„ Schönit $402{,}8\,y = 122{,}6$ (120 gef.)

Die weitere Durchführung des Versuchs ergab entsprechend befriedigenden Anschluss an die Thatsachen.

Ein weiterer Schritt um die Verhältnisse der Salzablagerungen näher zu treten, ist die nunmehrige Mitberücksichtigung des Chlornatriums. Allgemein genommen würde hiermit ein vierter Faktor eintreten und die Darstellung in Modell durch Abwesenheit einer vierten Dimension ausgeschlossen sein. Beschränkt man sich jedoch auf Sättigung an Chlornatrium, was den in der Natur obwaltenden Verhältnissen durchwegs entspricht, so ist diese Schwierigkeit zu heben und der Einblick sogar einfacher als im vorliegenden Fall. Schematisch lassen sich dieselben in folgender Weise überblicken:

Die drei Lösungen, welche bei Sättigung an Chlornatrium nur an je einem Salz gesättigt sind, enthalten resp. Magnesiumchlorid, Kaliumchlorid und Natriumsulfat. Die drei dazwischenliegenden Gruppen von Lösungen enthalten je drei Salze und in jeder Gruppe befindet sich ein Krystallisationsendpunkt, von wo nunmehr drei Krystallisationsbahnen ausgehen, welche sich im gemeinsamen Krystallisationsendpunkt treffen. Die frühere Vierzähligkeit hat sich also jetzt zur Dreizähligkeit vereinfacht. Es fügt sich hinzu, dass von den drei Krystallisationsbahnen die obere sehr klein ist, so dass alles wesentlich auf eine einzige Krystallisationsbahn ankommt.

Die Figur 4 enthält die Bestimmungen soweit sie bis jetzt vorliegen. Dieselbe ist wiederum die Projection eines Modells, woran die Kanten des Oktaëders zu Grunde gelegt sind, wobei jedoch das Natrium in der Lösung, soweit es sich als Chlornatrinm betrachten liess, fortgelassen wurde. Das Modell bietet dann vollkommen die Vortheile des früheren und das in einigen Lösungen nicht durch Chlor deckbare Natrium lässt sich auf Sulfat berechnen und eintragen auf Grund der Beziehung:

$$NaSO_4 = Na_2Cl_2 + MgSO_4 - MgCl_2$$

unter Fortlassung des Natriumchlorids liegt dann das Natrinmsulfat in einer zur Oktaëderaxe senkrechten Linie, welche in der Figur O mit C verbinden würde.

Die Felder entsprechen wiederum Sättigung an den jetzt etwas zahlreicher auftretenden Körpern: Magnesiumchlorid, Chlorkalinm, Natriumsulfat, Magnesiumsulfat mit 7, 6, 5 und 4 Wassermolekülen, Sebönit und dessen wasserärmeren Form Leonit, Astrakanit $(SO_4)_2MgNa_2 4H_2O$, Glaserit $(SO_4)_2K_3Na$ und Carnallit.*) Die drei Lösungen, die neben Chlornatrium je nur ein Salz enthalten, resp. Magnesiumchlorid, Clorkalium und Natriumsulfat, entsprechen den Punkten A, B und C. Die grosse Krystallisationsbahn schliesslich geht vom Endpunkt F, zwischen B und C aus, und schliesst bei W im gemeinsamen Krystallisationsendpunkt ab.

Es erübrigt nur noch die Kalksalze mit zu berücksichtigen, die in verschiedenen Formen auftreten, wovon bei 25° die folgenden vorhanden sind:**)

1. Gyps $CoSO_4 \cdot 2H_2O$
2. Halbbydrat $CaSO_4 \cdot {}^1/_2\,H_2O$ (Zwischenprodukt zwischen Gyps und Anhydrit $CaSO_4$).
3. Glauberit $CoNa_2(SO_4)_2$
4. Syngenit $CaK_2(SO_4)_2H_2O$
5. Tachhydrit $Mg_2CaCl_6 \cdot 12H_2O$

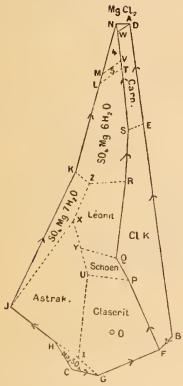
Der geringen Löslichkeit von Kalksalzen in den obigen meistens Sulfathaltigen Lösungen entsprechend hat das Mitvorhandensein derselben auf den beschriebenen Löslichkeitsverhältnissen keinen wesentlichen Einfluss und die Frage ist nur in welcher Form das Calcium aus den betreffenden Lösungen zur Ausscheidung gelangt. Die Zeit für eine ausführliche Erörterung des hier verfolgten Verfahrens fehlt; die mikroskopische Beobachtung zeigt alsbald welches der erwähnten Kalksalze in Berührung mit einer gegebenen Lösung sich stabil zeigt und welche sich verwandeln; die genaue Feststellung der Grenze wird dann durch eine verhältnissmässig geringe Zahl von Löslichkeitsbestimmungen ermöglicht. Die so

*) Hierzu gesellt sich nach den neuesten Beobachtungen auch Kainit $SO_4MgKCl3H_2O$ bei S.

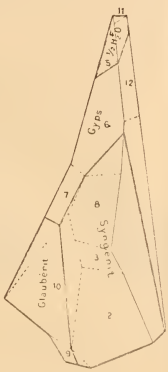
**) Hierzu gesellt sich nach den neuesten Beobachtungen auch Polyhalit $(SO_4)_4Ca_2K_2Mg \cdot 2H_2O$.

erhaltenen Resultate sind in Fig. 5 eingetragen, welche sich mit Fig. 4 deckt, jedoch die Calciumvorkommnisse mit enthält.

Wesentlich ist dann, dass das Gebiet des Glauberits, Doppelsalz mit Natriumsulfat sich in der Umgebung des Feldes für Natriumsulfat (9) und dessen Doppelsalzes mit Magnesiumsulfat, den Astrakanit (10) entwickelt. Der Syngenit, Doppelsalz mit Kaliumsulfat, breitet sich wesentlich über das Feld von Kaliumchlorid und den Doppelsalzen von Kaliumsulfat, Glaserit (2), Schönit (3), Leonit (8) und Kainit aus. In verhältnissmässig Natrium- und Kalium-armen Lösungen bildet sich Gyps in freiem Zustand, je-



Figur 4.



Figur 5.

doch unter Einfluss des sich anhäufenden Magnesiumchlorids am oberen Theil der Figur entwässert als Halbhydrat.

2. Anwendungen. Richten wir uns nach diesen ziemlich allgemein gehaltenen Darlegungen zu den Natur-vorkommnissen, so fragt sich in erster Linie, inwieweit Druck und Temperatur die beschriebenen Verhältnisse ändern. Wesentlich ist dann, dass der Druck, welcher bei der oceanischen Salzbildung gegen ein paar hundert Atmosphären habe betragen mögen, die obigen Resultate kaum beeinflusst und dass nur mit anderen, resp. höheren Temperaturen zu rechnen ist. Speciell mag das nicht Auftreten einiger Naturvorkommisse in den bei 25° durchgeführten Versuchen davon herrühren und dieselben können dann als eine Art von Thermometern für die derzeitigen Temperaturverhältnisse dienen, da die niedrigste Temperatur des betreffenden Auftretens sich experimentell feststellen lässt. Während durchweg an bedeutend höheren Temperaturen gedacht wird, ist zu bemerken dass ganz unerwartet die fehlenden Vorkommnisse eines nach dem anderen bei 25° auftraten und jetzt von den Magnesiumsalzen nur Kieserit, von den Kaliumsalzen nur Langbeinit, von den Natriumsalzen nur Löweit fehlt, deren nachheriges Auffinden noch nicht vollständig ausgeschlossen ist; von den Calciumsalzen fehlen einzelne, u. A. Anhydrit, dessen Untersuchung jedoch ebenso nicht zum Abschluss kam, während auch Polyhalit bei 25° auftritt.

Betrachten wir in zweiter Linie das Meereswasser; dasselbe enthält die Salzbestandtheile ausschliesslich Calciumsalze in einem über die ganze Erde konstanten Verhältniss, welches beim Einengen bis zur anfangenden Chlornatriumausscheidung den folgenden Ausdruck entspricht:

$$1000H_2O,47Na_2Cl_2,1,03K_2Cl_2,7,36MgCl_2,3,57MgSO_4,$$

Das weitere Einengen unter Ausscheidung von Chlornatrium entspricht einer von O in Figur 4 abgewendeten Bewegung, bis das Magnesiumsulfatfeld getroffen wird, wie das Modell andeutet, bei einer Zusammensetzung:

$$1000H_2O,9,7Na_2Cl_2,5,\ 8K_2Cl_2,40,\ 8MgCl_2,19,8MgSO_4$$

Thatsächlich bildet sich nach Chlornatrium das Magnesiumsulfat, was in der Natur den Anfang der Abraumsalzbildung bedeutet. Die Bewegung geht jetzt in der entgegengesetzten Richtung von J (Sättigung an Magnesiumsulfat allein) vor sich und nach Ueberschreiten der Grenze zwischen Magnesiumsulfathepta- und Hexahydrat in der unmittelbaren Nähe des Leonitfeldes, wird unter Ausscheidung von Chlorkalium (welche sich thatsächlich zeigte) die Krystallisationsbahn getroffen bei einer Zusammensetzung:

$$1000H_2O4,2Na_2Cl_2 15,6K_2Cl_2 55,8MgCl_2 14,7MgSO_4.$$

Nunmehr erfolgt bei S die Karnallitausscheidung bei einer Zusammensetzung:

$$1000H_2O2,4Na_2Cl_2 6,2K_2Cl_2 68MgCl_2 4,\ 8MgSO_4.$$

In W schliesslich erfolgt gänzliches Eintrocknen unter Ausscheidung von Magnesiumchlorid als neuer Körper, und die Lösung entspricht:

$$1000H_2O0,2Na_2Cl_2 0,6K_2Cl_2 100MgCl_2 4,9MgSO_4.$$

Durch die vorhergehenden Bestimmungen sind wir nunmehr im Staude, die beim Eintrocknen des Meereswassers bei 25° entstehenden Bildungen quantitativ bis ins Einzelne zu verfolgen. — Wir wollen diese Rechnung durchführen, dabei jedoch Abstand nehmen von dem verwickelnden Moment, das die gefundenen vier Hydrate des Magnesiumsulfats in sich schliessen. Da letzteres in den natürlichen Salzlagern wesentlich in einer einzigen Form, und zwar als Kieserit, sich auszubilden scheint, wollen wir auch bei unserer Berechnung nur von Magnesiumsulfat ohne weitere Berücksichtigung der speciellen Hydratform handeln.

Folgende Daten bilden dann die Grundlage, berechnet auf $1000H_2O$, wobei jedoch jetzt Chlornatrium und Chlorkalium als Einzelmoleküle angeführt sind:

	Sättigung an	NaCl	KCl	$MgCl_2$	$MgSO_4$
a	NaCl	94	2.06	7.36	3.57
b	„ $MgSO_4$	19.4	11.6	40.8	19.8
c	„ „ KCl	8.4	15.6	55.8	14.7
T	„ „ „ Carn.	4.8	12.4	68	4.8
W	„ „ $MgCl_2$ „	0.4	1.2	100	4.9

Die Berechnung der fünf Ablagerungen, die sich bez. zwischen a und b, b und c, c und T, T und W, schliesslich in W bilden, findet nun wohl am einfachsten statt, indem der in der Mutterlauge zurückgebliebene Rest irgend eines ausgeschiedenen Salzes ermittelt wird:

1. (94 NaCl 7.36$MgCl_2$) wird

α(19.4 „ 40.8 „), also $\alpha = \frac{7.36}{40.8}$

Chlornatriumrest $19.4\,\alpha = 3 \cdot 5$

2. α(19.4NaCl 40.8$MgCl_2$ 19.8$MgSO_4$) wird
β(8.4 „ 55.8 „ 14.7 „), also $\beta = \frac{40.8}{55.8}\alpha = \frac{7.36}{55.8}$

Chlornatriumrest $8.4\,\beta = 1.11$
Magnesiumsulfatrest $14.7\,\beta = 1.94$

3. β(8.4NaCl 15.6KCl 55.8$MgCl_2$ 14.7$MgSO_4$) wird
γ(4.8 „ 12.4 „ 68 „ 4.8 „), also
$\gamma = \frac{55.8}{68}\beta = \frac{7.36}{68}$

Chlornatriumrest $4.8\,\gamma = 0.52$
Magnesiumsulfatrest $4.8\,\gamma = 0.52$
Chlorkaliumrest $12.4\,\gamma = 1.34$

4. γ(4.8NaCl 12.4KCl 68$MgCl_2$ 4.8$MgSO_4$) wird
δ(0.4 „ 1.2 „ 100 „ 4.9 „)mnt. Abschdg. von
$MgCl_2K$ neben NaCl und $MgSO_4$,

also $12.4\,\gamma - 1.2\,\delta = x = 68\,\gamma - 100\,\delta \quad \delta = \frac{55.6}{98.8}\gamma = 0.0609$

Chlornatriumrest $0.4\,\delta = 0.02$
Magnesiumsulfatrest $4.9\,\delta = 0.3$
Carnallitrest $1.2\,\delta = 0.07$
Magnesiumchloridrest $98.8\,\delta = 6.02$

Hieraus ergiebt sich die nachstehende Tabelle als Ueberblick des Gesammtresultats:

	NaCl	$MgSO_4$	KCl	Carnallit	$MgCl_2$
Von a bis b	90.5	—	—	—	—
„ b „ e	2.39	1.63	—	—	—
„ e „ T	0.59	1.42	0.72	—	—
„ T „ W	0.5	0.22	—	1.27	—
In W	0.02	0.3	—	0.07	6.02
	94	3.57	0.72	1.34	6.02
				2.06	7.36

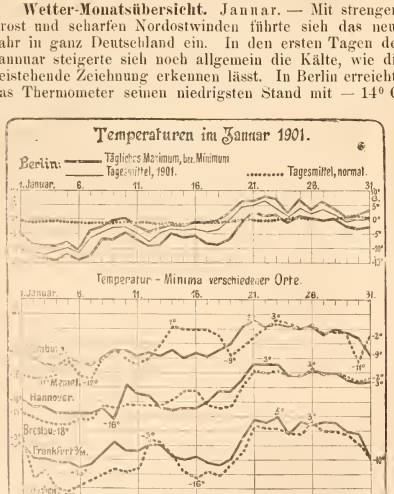
Wir betonen zum Schluss, dass dieser quantitative Krystallisationsgang nur innegehalten wird, falls die sich bildenden Ausscheidungen der weiteren Berührung mit der Mutterlauge entzogen werden.

Eine dritte und letzte Anwendung sei gemacht in Bezug auf das Nebeneinandervorkommen der Salzmineralien. Dasselbe findet in den Fig. 4 und 5 seinen allseitigen Ausdruck und wollen wir z. B. die Begleitmineralien der vier untersuchten Kalksalze kennen, so zeigt ein Blick das folgende Resultat:

1. Glauberit mit Thenardit (Na_2SO_4), Astrakanit, Reichhardtit ($MgSO_4 7H_2O$) und Steinsalz (ClNa)
2. Syngenit mit Thenardit, Astrakanit, Reichhardtit, Schönit, Leonit, Sylvin (KCl) und Steinsalz.
3. Gips mit Reichhardtit, Sylvin, Carnallit und Steinsalz.
4. Halbhydrat mit niederen Hydraten von Magnesiumsulfat, Carnallit, Bischofit ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$) und Steinsalz. van 't Hoff.

(Schluss folgt.)

Wetter-Monatsübersicht. Januar. — Mit strengem Frost und scharfen Nordostwinden führte sich das neue Jahr in ganz Deutschland ein. In den ersten Tagen des Januar steigerte sich noch allgemein die Kälte, wie die beistehende Zeichnung erkennen lässt. In Berlin erreichte das Thermometer seinen niedrigsten Stand mit — 14° C.



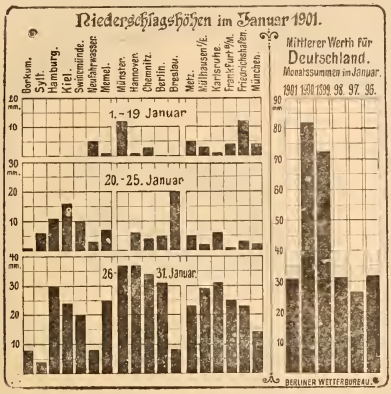
in den Nächten zum 4. und 6. Als dann am 7. Januar der Wind sich nach Südost drehte, wurde die Luft etwas milder und am 10. Mittags überschritt die Temperatur zum ersten Mal den Gefrierpunkt. Eine bedeutendere Erwärmung fand jedoch erst am 20. Januar mit dem Eindringen oceanischer Südwestwinde statt, und bis zum Schlusse des Monats wechselte dann meist leichter Frost in der Nacht mit Thauwetter während der Tagesstunden.

Während die tiefsten Temperaturen zu Beginn des Jahres im östlichen Ostseegebiete herrschten, pflanzte sich die strenge Kälte bald weiter nach Süden und Westen fort. Am 2. Januar sank das Thermometer zu Königsberg i. Pr. bis auf — 21°, zu Neufahrwasser bis — 20° C., am 4. und 5. zu Breslau bis — 18°, am 5. zu Chemnitz bis — 19°, zu München bis — 21° C. In besonders den Nordostwinden ausgesetzten und weit ab vom Meere gelegenen Gegenden kamen noch niedrigere Temperaturen vor, so hatte Uslar in der Provinz Hannover — 24°, und aus der Umgebung von Thorn wird von 25° Kälte berichtet, welcher dort mehrere Personen durch Erfrieren zum Opfer fielen.

Gegen Mitte des Monats liess der Frost in Nordostdeutschland merklich nach und besonders an der ostpreussischen Küste wurde es auffallend mild. In der westlichen Hälfte von Norddeutschland blieb es aber bis zum allgemeinen Eintritt des Thauwetters verhältnissmässig kalt, und dort wich auch das Monatsmittel der Temperatur am stärksten, nämlich um $3^1/_2$ Grade nach unten, vom Normalwerthe ab, dagegen am wenigsten, um $2^1/_2$°, in Süddeutschland.

Die rasche Verbreitung des strengen Frostes, welcher bald das Eis auf allen deutschen Flüssen zum Stehen brachte und auch an einem grossen Theil der Ostseeküste der Schiffahrt ein Ziel setzte, findet ihre Erklärung nicht allein in der niedrigen Temperatur, die die Nordostwinde mit sich brachten, sondern ebenso sehr in ihrer ausserordentlichen Trockenheit. Durch diese wurde die Ausstrahlung des Erdbodens ungemein begünstigt, freilich in den oft heiteren Mittagsstunden die Kälte durch die Sonne wieder gemildert; denn es gab z. B. in Berlin

83 Stunden mit Sonnenschein, mehr als doppelt so viel, wie sonst im Januar vorzukommen pflegen. Dagegen fehlte es, wie aus nebenstehender Zeichnung ersichtlich ist, bis zum 19. fast gänzlich an Niederschlägen. Nur im Süden und in einem Theile von Nordwestdeutschland kamen an einigen Tagen leichte Schneefälle vor, während es östlich der Elbe fast ausnahmslos trocken blieb und daher die Hälfte des Landes der schützenden Schneedecke entbehren musste.



Endlich, am 20. Januar, breiteten sich über ganz Deutschland Regenfälle aus, die im Norden ergiebiger als im Süden waren und sich in den nächsten Tagen mehrfach wiederholten. Starke Niederschläge traten jedoch erst am 26. Januar bei stürmischen Westwinden auf. An diesem und den zwei folgenden Tagen, in denen das Barometer in Deutschland bis zu ungewöhnlich niedrigem Stande, zu Memel bis 722 Millimeter, herabging, wechselten Regen oftmals mit Hagel- und Schneeschauern ab, die an vielen Orten von Gewittern begleitet waren; am 28. betrug die Niederschlagshöhe zu Kassel 44 Millimeter und trat zu Leer eine verhängnissvolle Sturmfluth auf. Dann wurden die Temperaturen wieder etwas niedriger und das Wetter verlor seinen böigen Charakter. Doch dauerten bis zum Schlusse des Monats im Binnenlande noch sehr heftige Schneefälle fort, die in einem grossen Theile des Rhein-, Weser-, Elbe- und Odergebietes Hochwasser zur Folge hatten.

Die Veranlassung zu den nordöstlichen und später östlichen Winden gab ein barometrisches Maximum, das sich am 1. Januar vom bottnischen Meerbusen südwärts verschob und bald darauf in Russland über 780 mm Höhe erreichte. Eine gleichzeitig auf dem Mittelmeer lagernde Depression verursachte in ganz Italien Schneefälle und, als am 5. Januar das Maximum und das Minimum einander näher gekommen waren, Borastürme an der adriatischen Küste. Das Minimum entfernte sich allmählich nach Westen, wobei es sehr ergiebige Schneefälle auch über Südfrankreich verbreitete.

Seit dem 6. Januar schob sich der höchste Luftdruck bis zur südlichen Ostsee vor, da ein tieferes Minimum von Norden in das Innere Russlands eindrang. Dann hielt sich das Maximum längere Zeit zwischen Deutschland und Oesterreich auf, bis es am 19. durch ein vor England erscheinendes, eng begrenztes Minimum, das mit grosser Geschwindigkeit und unter bedeutender Vertiefung nach der Ostsee hineilte, südostwärts zurückgedrängt wurde. Dies war jedoch nur der Vorläufer einer viel umfangreicheren, noch in weiter Ferne auf dem Ocean befindlichen Depression, die in den folgenden Tagen eine grössere Anzahl sehr tiefer Minima nach der Nordsee und Ostsee entsandte, welche die zahlreichen Schneestürme in Deutschland und alle anderen Unwetter mit sich brachten. Dr. E. Less.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Dr. Alfred Pringsheim, ausserordentlicher Professor der Mathematik in München, zum ordentlichen Professor; Dr. Martin Disteli, Docent der Projektionslehre und Kinematik an der technischen Hochschule Karlsruhe, zum ausserordentlichen Professor; Dr. Karl Haegler, Privatdocent der Chirurgie und Dr. Friedrich Egger, Privatdocent der inneren Medizin in Basel, zu ausserordentlichen Professoren; Dr. W. Uhthoff, ordentlicher Professor der Augenheilkunde in Breslau, zum Geheimen Medizinalrath; Oberingenieur Leo Baudiss zum ordentlichen Professor für Maschinenbau an der deutschen technischen Hochschule in Prag.

Berufen wurden: Prof. Ernst Eduard Müller von der technischen Hochschule in Hannover als Professor der mechanischen Technologie und Director der mechanisch-technologischen Anstalt an die technische Hochschule in Dresden; ordentlicher Professor der Bodenkunde G. C. Schmidt an der Forstakademie in Eberswalde, als Professor der theoretischen Physik und physikalischen Chemie an die Universität Erlangen; Dr. Th. Längin, Bibliothekar an der Universitäts-Bibliothek in Freibnrg i. Br., an die Universitäts-Bibliothek in Bern.

Abgelehnt hat: Dr. Drude, ordentlicher Professor der Physik und Director des physikalischen Institutes in Giessen, einen Ruf nach Tübingen.

Es habilitirten sich: E. Müller für Elektrochemie und Lottermoser für Chemie an der technischen Hochschule in Dresden; Dr. Robert Pschorr für Chemie, Dr. Kurt Brandenburg und Stabsarzt Dr. Johannes Burghart für klinische Medizin in Berlin.

Uebergesiedelt sind: Dr. Ferd. Henrich, Privatdocent der Chemie in Graz, nach Erlangen; Dr. Richard Frommel, Professor der Frauenheilkunde in Erlangen, nach München.

Es starben: Der Mathematiker Prof. Charles Hermite, Mitglied der Akademieen zu Paris, München, Berlin u. a. m., in Paris; Dr. Myers, Docent der Universität Cambridge, Mitglied der von der Schule für tropische Medizin zu Liverpool entsandten Expedition zur Erforschung des gelben Fiebers, zu Para in Brasilien; Dr. Melnikow, Professor der Zoologie in Kasan; Dr. Viktor Wassiliewitsch Pasechutin, ordentlicher Professor der allgemeinen und experimentellen Pathologie an der militärmedizinischen Akademie in Petersburg; Prof. Elisha Gray, der Erfinder des Telautographeu, in Boston; Geh. Reg.-Rath Dr. Dörgens, Professor der Geodäsie und Feldmesskunde an der technischen Hochschule Berlin; Dr. Leopold Weiss, ausserordentlicher Professor der Augenheilkunde in Heidelberg; Dr. Henry Berdez, Professor für Krankheiten der Hausthiere und für gerichtliche Thiermedizin an der Universität Bern und Leiter der Klinik für grössere Hausthiere daselbst.

Berichtigung: Die „Berichtigung" in Jahrg. XV. Nr. 50 beruhte auf einer Notiz in den „Hochschul-Nachrichten", die in der December-Nummer derselben Zeitschrift widerrufen wird. Die ursprüngliche Nachricht in No. 47 war die richtige.

Litteratur.

Taschenbuch für Geologen, Paläontologen und Mineralogen, herausgegeben von Dr. K. Keilhack, königl. Landesgeologen in Berlin. 4. Jahrgang, 1901. Verlag von Gebrüder Borntraeger. Berlin 1901.

Der „Kalender" wird in der vorliegenden Neu-Auflage für 1901 „Taschenbuch" genannt. In der That ist denn auch das zweckdienliche Nachschlagebüchelchen eher ein Taschenbuch als ein Kalender; es ist denn auch das Kalendarium weggeblieben und es sind dem Werkchen nur einige wenige Seiteu weissen Papiers für Notizen beigegeben worden. Im Uebrigen muss auf die frühere Besprechung hingewiesen werden, da sonst bezüglich der bewährten Anordnung und Auswahl des Stoffes keine Veränderungen vorgenommen worden sind. Es haben aber viele Verbesserungen und Zusätze stattgefunden.

Inhalt: Prof. Dr. Felix Wahnschaffe: Erinnerungen an Otto Torell. — Prof. Dr. B. Schwalbe: Der zehnte naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer an höheren Schulen. — Wetter-Monatsübersicht. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Tasehenbuch für Geologen, Palaeontologen und Mineralogen.

Für den botanischen Unterricht
empfehle besonders
meine mit der Staatsmedaille ausgezeichneten
zerlegbaren Blüten-Modelle,
aus Papiermâché und anderen dauerhaften Stoffen in sehr vergrössertem Mafsstabe sorgsamst in eigener Werkstätte hergestellt.
R. Brendel, Grunewald bei Berlin
Bismarck-Allee 37.
Preislisten werden kostenlos zugesandt.

Die Insekten-Börse
Internationales Wochenblatt der Entomologie

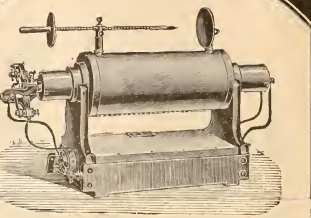
ist für Entomologen und Naturfreunde das hervorragendste Blatt, welches wegen der belehrenden Artikel, sowie seiner internationalen und grossen Verbreitung betreffs Ankauf, Verkauf und Umtausch aller Objecte die weitgehendsten Erwartungen erfüllt, wie ein Probe-Abonnement ersehen durfte. Zu beziehen durch die Post. Abonnements-Preis pro Quartal Mark 1.50, für das Ausland per Kreuzband durch die Verlags-Buchhandlung **Frankenstein & Wagner, Leipzig,** Salomonstrasse 14, pro Quartal Mark 2.20 = 2 Shilling 2 Pence = 2 Fr. 75 Cent. — Probenummern gratis und franco. — Insertionspreis pro 4gespaltene Borgiszeile Mark —.10.

Dr. Robert Muencke
Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.
Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

PATENTBUREAU
Ulrich R. Maerz
Inh.: C. Schmidtlein, Ingenieur
Berlin NW., Luisenstr. 22.
Gegründet 1878.
Patent-, Marken- u. Musterschutz

Gratis und **franko**
liefern wir den **3. Nachtrag** (Juli 1897 bis Juni 1899) zu unserem Verlagskatalog.
Ferd. Dümmlers Verlagsbuchh.,
Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94

Inductoren zur Erzeugung von Roentgenstrahlen



Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft
BERLIN.

Carl Zeiss, Optische Werkstaette, — Jena. —
Mikroskope für technische Zwecke, sowie für feinste wissenschaftliche Arbeiten.
Neu: **Stereoskopische Mikroskope** nach Greenough, für Präparirzwecke, Hautuntersuchungen etc.; **Special-Modell** für **Augenuntersuchungen.**
Mikrophotographische Apparate.
Projectionsapparate für **durchfallendes** und **auffallendes** Licht.
Optische Messinstrumente (Refractometer, Spectroscope, Dilatometer etc.).
Photographische Objective (Zeiss-Anastigmate, Planare, Teleobjective).
Neue Doppelfernrohre mit **erhöhter Plastik** (Prismensystem nach Porro)
Astronomische Objective und **astro-optische Instrumente.**
Illustrirte Cataloge gratis und franco.
Genaue Bezeichnung des gewünschten Special-Catalogs erbeten.
Specielle Auskünfte in einschlägigen Fragen werden Interessenten gern ertheilt

Jedermann sein eigener Anwalt!

Ein **wirklich praktisches Rechtsbuch für Stadt und Land** erschien soeben in **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12** unter dem Titel

Deutsches Bürgerbuch.

Ein praktischer, allgemein verständlicher Ratgeber für Personen aller Stände, welcher die wichtigsten für die Rechtsverhältnisse des täglichen Lebens in Betracht kommenden Vorschriften der Reichsgesetze enthält, erläutert und zur Anwendung bringt. Herausgegeben von **Amtsgerichtsrat Dr. Menzen.** Mit 558 Formularen und Sachregister. 1728 Druckseiten gr. 8°. Zu beziehen in 32 wöchentlichen Lieferungen à 30 Pf. oder in 2 Bde. gebunden M. 12.— durch jede Buchhandlung. Heft 1 auch zur Ansicht.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 24. Februar 1901. | Nr. 8.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Der zehnte naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer an höheren Schulen,

abgehalten in Berlin vom 3. October 1900 incl. bis Sonnabend 13. October 1900.

Bericht, erstattet von Prof. Dr. B. Schwalbe.

(Schluss.)

An die Vorlesung schloss sich die Besichtigung des neuen chemischen Instituts der Universität (Hannoversche Strasse). Die Führung hatte Herr Prof. E. Fischer selbst übernommen. Den Theilnehmern wurden sämmtliche Anlagen gezeigt und erklärt, wobei Prof. Gabriel eine Abtheilung führte. Für das grosse Entgegenkommen, welches den Ferienursen durch den Leiter des Instituts und die an dem Institut mitwirkenden Herren stets zu Theil geworden ist, sei auch an dieser Stelle unser Dank ausgesprochen.

Bei der Führung wurden die wichtigsten Einrichtungen chemischer Laboratorien und Vortragszimmer besprochen. Es würde zu weit gehen, hier die einzelnen Anlagen zu beschreiben, zumal da in einer besonderen Abhandlung die Beschreibung erfolgt ist. Hervorgehoben werden mag die besondere Anlage für Arbeiten mit verdichteten Gasen und die Einrichtung zur Herstellung von flüssiger Luft, die jederzeit für Versuche zur Verfügung steht.

Das Sonst und Jetzt trat besonders in die Erinnerung der älteren Theilnehmer, wie vor 40 Jahren noch jeder gezwungen war, sich selbst Apparate und Präparate im Institut anzufertigen und wie jetzt die Arbeitsvertheilung soweit vorgeschritten ist, dass nur die chemisch-wissenschaftliche Thätigkeit dem Praktikanten obliegt. Als ein bedeutender Fortschritt ist es aber anzusehen, dass den Anfängern Gelegenheit gegeben ist unter besonderer Anweisung die einzelnen Manipulationen zu erlernen. In einem besonderen Glasbläserzimmer für Chemiker kommen Uebungen in dieser wichtigsten Manipulation zur Ausführung; jeder kann jetzt sich diese nothwendige Geschicklichkeit aneignen, da fortwährend Glasbläser von Fach zur Unterweisung Uebungen veranstalten. Die Zimmer für Wägungen, die Vorrichtungen für Filtration und Auswaschen, die Materialien für Bedeckung der Arbeitstische, die Absauge- und Ventilationsmaschinen, alles war nach den bisherigen besten Erfahrungen durchgeführt. Bei Neubauten von Schulen sollten solche Institute berücksichtigt werden, um auch für die höheren Lehranstalten die bestmöglichen Vorrichtungen für den experimentellen Unterricht herzustellen. Bei den Neueinrichtungen ist es weniger kostspielig, gute Einrichtungen von vornherein zu schaffen, als zuerst billigere anzulegen und dann nach und nach zu Verbesserungen überzugehen. Leider ist es aber immer noch vielfach Sitte, dass die Einrichtungen der Experimentirzimmer nicht von Sachverständigen, sondern von Bauverständigen nach bestimmter Schablone festgesetzt werden.

Geheimrath Prof. Dr. **E. v. Martens**: Kurze Uebersicht über den Bau und die Lebensweise der Walthiere, unter Hinweis auf die im Lichthof der zoologischen Sammlung des Museums für Naturkunde aufgestellten Skelette und Präparate, wobei Vortragender insbesondere auf die Geschichte des Walfischfanges von Seiten der Hamburger näher einging, sowie auf den Potwal und dessen eigenthümliche Producte, und endlich noch in Kürze die kleineren walartigen Thiere, die Delphine und Meerschweine, schilderte. Dann führte derselbe die Zuhörer durch die einzelnen Säle der Schausammlung der zoologischen Abtheilung, um ihnen die bei der Auswahl und Aufstellung der einzelnen Thiere leitenden Gesichtspunkte zu erklären und ihnen dadurch zu erleichtern, auch zu anderen Stunden allein die Sammlung mit Nutzen zu besuchen.

v. Martens.

Geheimrath Prof. Dr. S. Schwendener: 1. Die Flugapparate der Früchte und Samen.

Der Vortragende erinnerte zunächst an die bekannten Flügelfrüchte der Ahorne, an die analogen Bildungen an den Früchten der Ulmen, Eschen etc., desgleichen an die Pappusgebilde der Compositen, und bemerkte sodann, dass ganz ähnliche Flugeinrichtungen auch bei zahlreichen Samen vorkommen. Für die physiologische Betrachtung können daher die morphologischen und anatomischen Unterschiede zwischen Früchten und Samen vernachlässigt werden.

So gehören z. B. die Früchte verschiedener Familien, die systematisch weit von einander abstehen, und ebenso zahlreiche Samen, worunter z. B. diejenigen der Fichten, Kiefern etc. zum Ahorntypus, d. h. sie besitzen Flügel von übereinstimmender Form und drehen sich beim Fallen um eine lothrechte Axe. Wie diese Torsionsbewegung zu Stande kommt, wurde sodann näher dargelegt.

Zum Schlusse wurden noch die fallschirmartigen Haarkronen der Compositenfrüchte besprochen, wobei insbesondere die Oeffnungs- und Schliessbewegung des Fallschirms Gegenstand der Betrachtung war.

2. Das Winden und Klettern der Pflanzen.

Nach Aufzählung der Mittel, welche den Pflanzen gestatten, an beliebigen Stützen, Mauern, Felsen etc. emporzuwachsen, wurde speciell das Verhalten der Ranken beim Berühren einer Stütze, das Erfassen der letzteren und die Fortpflanzung des Reizes nach rückwärts erörtert.

Bezüglich der Windepflanzen wurde betont, dass eine Reizwirkung nach neueren Untersuchungen nicht nachweisbar sei. Die bleibende Krümmung nach der Stütze hin, um deren Zustandekommen es sich in erster Linie handelt, wird vielmehr durch einen rein mechanischen Vorgang, das Ergreifen der Stütze in Folge der Nutationskrümmungen, herbeigeführt. Dabei kommt neben der krümmenden auch eine drehende Componente zur Wirkung, welche die antidrome Torsion der Internodien bedingt, die bei regelmässigem Winden stets zu beobachten ist.

Schwendener.

Provinzial-Schulrath Dr. Vogel. Ueber die Bedeutung praktischer naturwissenschaftlichen Curse.

Der naturwissenschaftliche Unterricht, — so ungefähr begann der Vortragende, — stellt, wenn er wirklich sachgemäss und erfolgreich gegeben werden soll, an den Lehrer nicht nur in wissenschaftlicher sondern auch in technischer Hinsicht sehr beträchtliche Anforderungen. Die geschickte Handhabung der Schulapparate wie die zweckmässige Ausführung von Schul-Experimenten bereiten selbst den jungen Lehrern, welche hinlänglich mit wissenschaftlichen Apparaten und Experimenten vertraut gemacht worden sind, noch recht erhebliche Schwierigkeiten. Um die Sammlungen seiner Anstalt gehörig in Ordnung halten, ergänzen, erweitern zu können, muss der Lehrer unbedingt im Stande sein, sowohl kleinere Reparaturen selbst auszuführen, wie einfache, besonderen Lehrzwecken dienende Apparate selbst herzustellen. Bis zu einem gewissen Grade wenigstens muss er also die hierzu erforderlichen Handgriffe des Mechanikers und Optikers beherrschen. Bezieht sich das Angeführte zunächst auf den physikalischen und chemischen Unterricht, so gilt Aehnliches doch auch von dem zoologischen und botanischen. Sollen die vorhandenen naturhistorischen Lehrmittel nicht sehr bald verstauben und verkommen, sollen die Sammlungen ohne Aufwendung erheblicher Mittel, die gewöhnlich nicht zur Verfügung stehen, zweckmässig erweitert werden, muss der Lehrer mit den wichtigsten Methoden des Präparirens und Conservirens von Objecten vertraut sein. Dass sich auf einfache Weise eine Menge höchst werthvoller Unterrichtsmittel (Pflanzen-Analysen, Familien-Tafeln, Präparate, Modelle u. s. f.) herstellen lassen, die an Brauchbarkeit die käuflichen in mancher Hinsicht noch übertreffen, das hat gerade die bei diesem Cursus veranstaltete Ausstellung von Lehrmitteln wohl völlig überzeugend dargethan. Wenn die physikalischen wie naturhistorischen Unterrichts-Sammlungen sich namentlich bei einzelnen kleineren Provinzial-Anstalten leider vielfach noch in einer recht traurigen Verfassung befinden, so liegt das entschieden nicht nur an der Knappheit der ausgeworfenen Mittel, sondern zum Theil auch daran, dass den Lehrern bisher noch nicht eine hinlängliche Gelegenheit dargeboten worden ist, die hervorgehobenen Fertigkeiten sich zu erwerben. — Sowohl für den naturwissenschaftlichen wie für den in engster Verbindung mit ihm stehenden geographischen Unterricht ist aber ferner auch eine gewisse Geschicklichkeit im Zeichnen ein unbedingtes Erforderniss. Namentlich das Vorzeichnen an der Wandtafel bietet anfänglich höchst beträchtliche Schwierigkeiten dar, die sich nur durch systematische Uebung überwinden lassen. Auch die Fähigkeit, mit wenigen Strichen charakteristische Skizzen der beobachteten Gegenstände zu entwerfen, muss viel eifriger, als bisher gesehehen ist, entwickelt und gepflegt werden. Der Lehrer muss diese Kunst sich nicht nur selbst zu eigen gemacht haben, er muss auch im Stande sein, den Schülern die erforderliche Anleitung zu gewähren. — Viel häufiger und regelmässiger, als leider zumeist der Fall ist, sollten weiter mit den Schülern auch Excursionen veranstaltet und Beobachtungen im Freien vorgenommen werden. Selbst diejenigen jungen Lehrer, die sich während ihrer Studienzeit häufig an wissenschaftlichen Excursionen betheiligt haben, sind dadurch noch nicht ohne weiteres befähigt, Schulexcursionen, denen ganz andere Ziele gesteckt sind, zweckmässig zu leiten. Auch diese Kunst will also gelernt und geübt sein! Endlich sei nur kurz daranf hingewiesen, dass für den Lehrer der Mathematik und Physik eine gewisse Bekanntschaft mit der Feldmesskunst wie mit den wichtigsten Methoden astronomischer, meteorologischer, magnetischer Beobachtung, für den Lehrer der Chemie eine genauere Kenntniss der wichtigsten technischen, industriellen, bergmännischen Verfahrungsweisen, für den Lehrer der Botanik und Zoologie das Verständniss für Land- und Forstwirthschaft, Bodenkultur u. s. f. ein unbedingtes Erforderniss ist.

Wenn nun auch mit lebhaftem Danke anzuerkennen ist, dass nach den angedeuteten Richtungen hin bereits auf den Universitäten jetzt vielfach höchst werthvolle Anleitungen gegeben werden, so steht andererseits doch fest, dass die Universität ohne Beeinträchtigung der wissenschaftlichen Aufgabe, die ihr in erster Linie obliegt, unmöglich diese speciellen Ziele ausreichend berücksichtigen kann. Während des Seminarjahres ferner können die jungen Lehrer wohl mit den Schulsammlungen, Apparaten, Experimenten u. s. f. einigermaassen vertraut gemacht werden, doch muss hier die didaktische und pädagogische Ausbildung die Hauptsache bleiben. Besonderer Unterricht im Löthen, Feilen, Glasblasen, Präpariren, Thierausstopfen, Zeichnen u. s. f. kann unmöglich im Seminar ertheilt werden. Hieraus ergiebt sich die Nothwendigkeit, anderweitige Vorkehrungen zu treffen, durch welche diese specielle Seite der Ausbildung auch eine specielle Pflege zu erhalten hat. Demgemäss empfiehlt es sich, neben den Feriencursen, die bei der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit sich hauptsächlich auf wissenschaftliche und methodische Ziele beschränken müssen, noch besondere, etwas länger dauernde praktische Curse

einzurichten, in denen die Theilnehmer die für den Unterricht nothwendigen technischen Fertigkeiten und Geschicklichkeiten durch intensive Uebung in verhältnissmässig kurzer Zeit sich anzueignen im Stande sein würden.

Derartige Curse sind auf Anordnung des Unterrichtsministeriums nun bereits hier in Berlin gleichsam versuchsweise abgehalten worden. Mit der Einrichtung und Leitung derselben waren Director Dr. Schwalbe und der Vortragende betraut. Im vergangenen Schuljahre fanden sie im Dorotheenstädtischen und Königstädtischen Realgymnasium und in dem biologischen Institut der Universität statt. Seit Ostern dieses Jahres sind sie — mit Ausnahme der chemischen Curse, die noch im Dorotheenstädtischen Realgymnasium abgehalten werden — in die alte Urania verlegt worden, deren Räumlichkeiten für die Zwecke derselben zum Theil neu hergerichtet und mit Lehrmitteln ausgestattet worden sind. Der Vortragende machte nun nähere Mittheilungen von den Zielen wie Ergebnissen der einzelnen Curse. Wir müssen uns hier darauf beschränken, dieselben nur summarisch aufzuzählen, indem wir die Namen der Herren, die zur Mitarbeit herangezogen und mit der speciellen Leitung einzelner Curse betraut waren, in Klammern beifügen. Es sind abgehalten worden: A. Auf dem Gebiete der Physik und Chemie unter der Leitung des Directors Schwalbe folgende Curse: 1. Praktische Curse in der Chemie (Prof. Dr. Böttger), 2. Technische Excursionen (derselbe), 3. Demonstration physikalischer Unterrichtsmittel (Director Schwalbe), 4. Systematische Uebungen im physikalischen Schulexperiment, nebst Vorlesungen über die Methodik des Experimentes (derselbe), 5. Experimentir-Uebungen auf dem Gebiet der Elektricität (Dr. Spiess, Dr. Donath), 6. Mechanikercurse in der neu eingerichteten Werkstatt (Mechaniker und Optiker Hintze). B. Auf dem Gebiet der beschreibenden Naturwissenschaften unter der Leitung des Vortragenden: 1. Uebungen im Ausstopfen von Säugethieren und Vögelu (Thierausstopfer Herbst), 2. Uebungen im Präpariren und Skelettiren (Präparator Zehle), 3. Methodische Uebungen in der unterrichtlichen Behandlung wirbelloser Thiere, insbesondere der Insekten, nebst Uebungen in der Anfertigung von Präparaten (Oberlehrer Dr. Röseler), 4. Uebungen im Zeichnen botanischer und zoologischer Objecte (Prof. Dr. Carl Müller), 5. Naturwissenschaftliche Excursionen (Privatdocent Dr. Kolkwitz), 6. Uebungen im Gebrauche des Mikroskops und in der Ausführung von pflanzenphysiologischen Schulversuchen (derselbe). An diesen Cursen, die zum Theil bereits mehrfach abgehalten wurden, betheiligten sich sowohl Candidaten und wissenschaftliche Hilfslehrer wie Oberlehrer hiesiger höherer Lehranstalten. Da die Zahl der Theilnehmer an den einzelnen Cursen naturgemäss beschränkt werden musste, wurden theilweise auch Parallel-Abtheilungen eingerichtet. In dem bevorstehenden Semester sollen diese Uebungen weiter fortgeführt werden.

Zum Schluss wies der Vortragende darauf hin, dass mit dieser Einrichtung ein erfreulicher Anfang geschaffen sei, der hoffentlich zu einer weiteren Ausgestaltung führen werde. Das Ziel müsse darauf gerichtet sein, derartige und ähnliche praktische Curse der Gesammtheit der Lehrer zugänglich zu machen. Zunächst würde es sich wohl empfehlen, hier in Berlin ein grösseres Institut zu schaffen, das mit einer permanenten Lehrmittel-Ausstellung, mit Werkstätten für die Herstellung und Reparatur von Apparaten und Präparaten, mit einer Auskunfts Stelle, vielleicht auch mit einem Verleih-Institut von Lehrmitteln (z. B. von Projectionsbildern) zu verbinden wäre. Hier könnten die aus den einzelnen Provinzen zeitweise einzuberufenden Herren ihre Ausbildung nach den angedeuteten verschiedenen Richtungen hin vervollständigen. Der gesammte naturwissenschaftliche Unterricht aber würde dadurch unzweifelhaft eine sehr wesentliche Förderung erhalten.

Im Anschluss an den Vortrag wurden die für die Curse gemietheten Räumlichkeiten der Urania unter Führung des Directors Schwalbe und des Vortragenden eingehend besichtigt, wobei in den einzelnen Sälen (physikalische und biologische Abtheilung sowie Werkstatt) die mitanwesenden Herren Dr. Spiess, Dr. Donath, Oberlehrer Dr. Röseler, Privatdocent Dr. Kolkwitz, Mechaniker Hintze die getroffenen Einrichtungen sowie die bereits beschafften oder angefertigten Apparate, Lehrmittel und Präparate näher erläuterten. Vogel.

Prof. Dr. **B. Schwalbe**: Vorlesungen und Demonstrationen im Dorotheenstädtischen Realgymnasium.

Von vielen Seiten ist der Wunsch ausgesprochen worden, Vorträge, welche methodisch bestimmte abgeschlossene Unterrichtsgebiete unter Zugrundelegung von Experimenten und Benutzung von Anschauungsmitteln, behandeln, bei den naturwissenschaftlichen Ferienkursen zur Durchführung bringen zu lassen. Die Zeit gestattet es nicht, diese Art der Veranstaltungen in den Ferienkursus aufzunehmen. Wollte man z. B. nur einen verhältnissmässig kleinen Abschnitt der Physik, wie z. B. das Gebiet der Molekularphysik auch nur so weit wie es die Schule erfordert, in dieser Weise behandeln, so würden dazu mindestens 10 einstündige, resp. 5 doppelstündige Vorlesungen erforderlich sein, wobei die Molekularphysik der Gase nicht eingeschlossen sein würde, die noch zwei weitere Doppelvorlesungen in Anspruch nehmen. Dir. Schwalbe hat es übernommen, für jeden Ferienkursus einige Unterrichts-Skizzen in dieser Weise abgerundet zu geben und grössere Abschnitte wie die Molekularphysik bei den städtischen oder staatlichen Kursen zu behandeln.

Bei dem diesmaligen Ferienkursus seien von den Vorträgen und Demonstrationen folgende genannt:

1. Die Elemente der Elektrizitätslehre nach neuen Vorschlägen und Methoden unter Benutzung des elektrischen Anschlusses. (Dir. Schwalbe.)*)

2. Ueber den Gebrauch comprimirter und verdichteter Gase im Unterricht. (Dir. Schwalbe.)

3. Ueber den Anknüpfungs- und Erweiterungsunterricht in der Physik (Geologie, Nautik, Kanal-Schleusenbau etc.) (Dir. Schwalbe.)

4. Ueber die Schäffer'sche Sammlung in Jena und Demonstration der verschiedenen Apparate für Rotationsversuche. (Cand. Matthee.)

5. Einzelversuche mit besonderen Apparaten. (Oberlehrer Hahn.)

Herr Oberlehrer Hahn hatte mit Hilfe der Herren Seminarkandidaten die Ausstellung des Dorotheenstädt. Realgymnasiums eingerichtet.

6. Colloquium. (Mittheilungen über Bezugsquellen, Kataloge, Anfertigung besonderer Apparate. Professor Schwalbe. — Ueber die methodische Darstellung einzelner Abschnitte der Physik. Prof. Poske.)

7. Demonstration der Projektionsapparate der Anstalt. (Verschiedene Beleuchtungsvorrichtungen, historische

*) Die Aula des Dorotheenstädt. Realg. ist nach Entfernung der Orgel Syntonia des Japaners Tanaka, die in der neuen Hochschule für Musik aufgestellt werden soll mit elektrischem Anschluss und Gasleitung zum Experimentiren versehen worden, so dass Vorlesungen für Schüler, Vorträge für Vereine etc. aus den Gebieten der Chemie und Physik mit Experimenten dort gehalten werden können.

Entwickelung der Apparate der Projektionseinrichtungen in der Aula. Anwendung der Projektion für das Zeichnen, den naturwissenschaftlichen und geographischen Unterricht. Vorführung einer Anzahl Projektionsbilder — Bezugsquellen für Apparate und Photogramme. Zeichenlehrer Schwann.)

8. Vorführung der Versuche zur Erzeugung hoher Temperaturen mittels verbrennenden Aluminiums behufs Darstellung reiner Metalle, Erhitzen von eisernen Nieten und Zusammenschweissen von Schmiedeeisen nach dem Verfahren von Dr Goldschmidt in Essen. (Prof. Böttger.)

9. Demonstration eines kleinen elektrischen Ofens für Schulversuche. Darstellung von Calciumcarbid und Acetylen. (Oberl. Dr. Lüpke.)

Bei allen Versuchen und Demonstrationen wurde auf Verhältnisse der Technik Rücksicht genommen.

Prof. Dr. **H. Potonié**: Ueber die durch Pflanzenfossilien gegebenen Belege für die fortschreitende höhere Organisation der Pflanzen.

Wenn wir die heutige Organismen-Welt ins Auge fassen, so sehen wir ausser höchst verwickelt gebauten, bis zu den aus nur einem Plasmaklümpchen oder aus nur einer „Zelle“ bestehenden Formen alle Zwischen-Glieder zwischen diesen „niederen“ und den „hochorganisirten“ Lebewesen vertreten. Die „natürlichen Systeme“ der Organismen bemühen sich die allmähliche Stufenfolge von dem „Niederen“ zum „Höheren“ zum Ausdruck zu bringen. Das gegenwärtige Bestehen der ersteren neben der letzteren beweist, dass die Veranlassung zu dem Vorhandensein höherer Organisationen nicht dadurch gegeben sein kann, dass sonst anderenfalls ein Leben unmöglich wäre, dass mit anderen Worten eine höhere Organisation, nicht eine bessere Lebensfähigkeit gegenüber den niedriger organisirten Lebewesen bedeutet. Träfe dies zu, so müssten die niederen Organismen durch die höheren ausgemerzt worden sein. Vielmehr liegt der Beweggrund zu dem Nebeneinanderbestehen einfachster und complicirtester Bautypen in dem die Lebewesen auszeichnenden Bestreben, den vorhandenen Platz in möglichst grosser Individuenzahl zu besetzen. Sehen wir nun, wo dies in der freien Natur verwirklicht ist, so bemerken wir bald, dass es dort ist, wo möglichst verschieden organisirte Arten auf einem und demselben Fleck zusammen kommen.

Wo schon eine Pappel steht, hat eine zweite keinen Platz; jedoch können mit der Pappel noch eine ganze Anzahl anderer Arten leben. Am Fusse derselben und in ihrem Schatten wachsen eine grössere Anzahl, unter Umständen 20 und mehr Pflanzenarten, abgesehen von den Thieren, die sich dort herumtreiben. Die Blätter der Pappel können von parasitischen Pilzen und Blattläusen bewohnt sein, und es nähren sich von diesem Baume Käferlarven und Schmetterlingsraupen. Die Borke giebt den Boden für Flechten und Moose ab, und es dürften somit 50 und mehr Arten und zwar in unzählbarer Individuen-Zahl auf demselben Fleck sich des Lebens erfreuen können, wo eine einzige Pappel Platz hat.

Für zwei Organismen a und b, die zusammenleben, ist jeder für den anderen, also a für b und b für a als zu den Aussen-Verhältnissen gehörig anzusehen, ebenso wie die Luft, der Boden, das Wasser u. s. w. Nehmen wir an, dass diese beiden Lebewesen sich gegenseitig stark beeinflussen, etwa dadurch, dass sie sich gegenseitig das Licht oder Wasser wegnehmen, so werden sie sich zu ihrer Lebens-Erhaltung bemühen müssen, sich einander anzupassen. Am besten würden sie miteinander auskommen, wenn sich die Bedürfnisse des einen Lebewesens derartig ändern könnten, dass sie beide nicht genau dieselben, nicht die gleichen Lebensbedürfnisse haben.

In der That verändern sich die Individuen im Laufe der Generationen in der angedeuteten Bahn; mit anderen Worten: sie passen sich in der That gegenseitig einander an, indem sie sich verändern.

Dass solche Veränderungen thatsächlich stattgefunden haben und dass sie im Grossen und Ganzen in dem Sinne der Erreichung immer complicirterer Gestaltungen vor sich gehen, wird bezeugt durch die uns überkommenen Reste früherer, ausgestorbener Geschlechter: durch die Fossilien.

Ist die obige Begründung für das Nebeneinandersein hoch und nieder-organisirter Lebewesen richtig, so kann die Veränderungsrichtung auch gar keine andere als die angegebene sein, weil die angenommenen ursprünglichsten Organismen ja in ihrem Bau ohne Noth nicht mehr leisten werden, als zum Leben unbedingt nothwendig ist. Sie werden in dieser Form alle ihnen zusagenden Plätze besetzen, und eine grössere Zahl von Lebewesen ist demnach nur möglich, wenn neue entstehen, die durch Complication ihrer Bau-Verhältnisse in die Lage kommen, auch auf anderen Plätzen oder in anderer Weise auf denselben Plätzen zu leben. Im Verlauf der Anpassung an neue Verhältnisse, können aber die alten bestehen bleiben: es ist kein Grund ersichtlich, warum in diesem Falle die ersten, einfachsten Organismen verschwinden sollten. Daher sehen wir denn auch im Verlaufe der geologischen Formationen, neben dem Verbleiben älterer, einfacherer, ursprünglicher Typen immer complicirtere, verwickelter gebaute Typen auftreten.

Es ist gewiss bemerkenswerth, dass das heutige natürliche Pflanzensystem, das sich auf das neeeute Pflanzen-Material gründet und ganz unabhängig von Einflüssen der Palaeobotanik ist — da diese Disciplin, als die Ausgestaltung des Systems in bester Entwickelung begriffen war, bei weitem noch nicht die genügende Höhe erreicht hatte, um einen Einfluss ausüben zu können — in der Aufeinanderfolge seiner grossen Abtheilungen und Gruppen ein Bild auch von dem geologischeu Auftreten der Pflanzen giebt.

Es seien nunmehr Einzelbeispiele aus der Pflanzen Vorwesenkunde vorgeführt, welche zeigen, dass einfachere Formen auch innerhalb bestimmter engerer systematischer Reihen die geologisch älteren sind, dass „weniger vollkommene“ Bautypen durch „vollkommeuere“ dann ausgemerzt worden sind, wenn es sich um nahe verwandte Formen handelt, die dann freilich um dieselben Plätze und um dieselbe Nahrung conenrriren mussten.

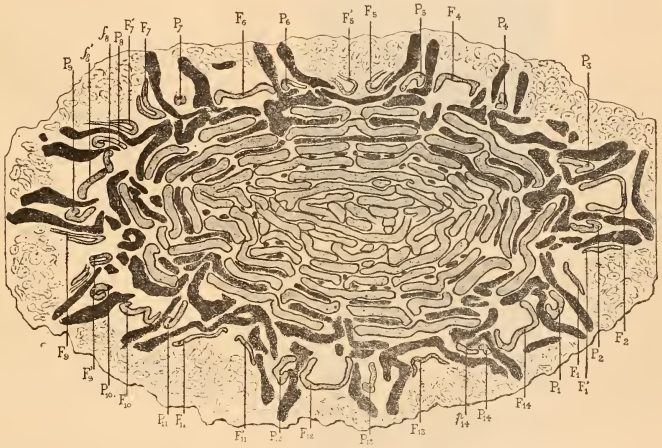
Will man z. B. einen Thurm bauen (bei den Pflanzen einen Stamm, der die lichtbedürftigen Blätter aus dem Schatten in das Licht erhebt), so kann man ihn als Vollcylinder construiren. Handelt sich's aber um eine direkte Conenrrenz (um nahe verwandte Organismen mit gleichen Bedürfnissen), so wird man ihn als Hohlcylinder bauen, da ein solcher nicht nur wegen des geringeren Gewichtes leistungsfähiger ist, sondern auch an Material wesentlich gespart wird, er also schneller (da die Ernährung nicht so viel zu thun hat beziehungsweise höher gebaut werden kann.

In der That sehen wir denn auch, dass die ältestbekannten und die älteren aufrecht gewachsenen Farnstämme (wie z. B. die Psaronien des Palaeozoicums, Figur 1) noch centralen Bau aufweisen, während die heutigen einen mächtigen Markkörper besitzen, mit anderen Worten nach dem Prinzip des Hohlcylinders gebaut sind (Figur 2) und die Farnstämme des Mesozoicums oft Mittelzustände zwischen diesen beiden Extremen darstellen.

In den ganz überwiegenden Fällen können wir bei höherer Complication — wie bei dem geschilderten Beispiel — Vortheile insofern erkennen, als die Organismen dadurch auch unter complicirteren, aber dann meist nicht mehr unter einfacheren Bedingungen zu leben im Stande sind.

Wo wir zur Zeit den treibenden Grund für eine höhere Organisation nicht zu erkennen vermögen, ist vorläufig anzunehmen, dass er auf gleicher Basis steht, wie in dem erwähnten Beispiel.

Vergleichen wir z. B. den Leitbündel-Verlauf von drei ganz nahe verwandten Familien, nämlich 1. den der Protocalamariaceen mit 2. den der Calamariaceen und Equisetaceen, die sich in ihrem zeitlichen Auftreten so verhalten, dass die Protocalamariaceen längst ausgestorben waren, als die Calamariaceen zur höchsten Blüthe gelangten, während die Equisetaceen ja noch heute — wenn auch nicht mehr so üppig wie im Mesozoicum — leben (vergl. Figuren 3 und 4), so können wir vor der Hand nicht genau sagen, inwiefern der complicirtere Zickzack-Verlauf der Nodiallinien der Calamariaceen - Steinkerne (der Calamiten) gewissen Verhältnissen besser angepasst sein soll, als der gerade Verlauf bei den Protocalamariaceen. In einer grösseren Anzahl von Fällen erkennen wir aber den Vortheil, den eine höhere Complication des Baues oder doch der blosse Austausch einer Bauart gegen eine neue mit sich bringt — auf Grund unserer heutigen Kenntnisse — ganz deutlich.



Figur 1.

Psaronius infarctus Unger (nach Zeiller). — Die centralen, grauen Theile und P_1—P_{14} sind Querschliffe durch die Leitbündel, die schwarzen durch solche der Skelettstränge. F_1—F_{14} sind Blattspur-Querschliffe.

Der Vortragende gab als weitere Beispiele die folgenden.

Wenn wir den Gesammt-Aufbau der Pflanzen betrachten, so fällt es auf, dass der Verzweigungs-Modus alter (palaeozoischer) Baumformen (Lepidodendren z. B.) und auch niedriger Pflanzen gern echt-dichotom ist, während er später und bei den heutigen Land-Pflanzen ganz vorwiegend ein äusserlich gesehen fiederiger ist. Den Grund für diese Veränderung hat Verfasser schon früher z. B. auch in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift angegeben (vergl. Bd. X (1895) Seite 436). Auch die zweizeilige Beblätterung der Carbon-Megaphyten (Farnstämme) ist eine unzweckmässige und bei aufrechten grossen Pflanzen heute nur bei Ravenala bekannt.

Bei dem allmählich im Verlaufe der Formationen immer ausgesprochener an den Fossilien auftretenden sekundären Dickenwachsthum durch Zunahme des Holzkörpers wurde durch die hierdurch bedingte Entstehung dicker Stämme auch eine Leitung der Nährstoffe in der Querrichtung des Stammes nothwendig, eine Funktion, die bekanntlich von den Markstrahlen übernommen wird, deren Zellen dann auch in der Radialrichtung gestreckt sind. Da die Leitung der Nahrung ursprünglich überall im wesentlichen nur in der Längsrichtung von Axen erfolgte, wie z. B. bei den Moosen, sind denn auch ursprünglich die Gesammtzellen der Axen mehr oder minder deutlich in dieser Richtung gestreckt, und es ist nun gewiss bemerkenswerth, dass in Erinnerung hieran, auch die Markstrahlzellen der Calamariaceen noch längsgestreckt sind. In näherer Ausführung wäre über diese Erscheinung das Folgende zu sagen (vergl. H. Potonié: Calamariaceae in Engler's Natürliche Pflanzen-Familien I, 4, Seite 553—554, Leipzig 1900): Wo zum ersten Mal im Laufe der Phylogenesis der Pflanzen Stengel und Uebergangsbildungen zu Stengelorganen wie bei Algen auftreten, haben diese neben ihrer Trägerfunktion die Aufgabe, die Nährstoffe zu und von den Blättern beziehungsweise den assimilirenden Anhangsorganen (den Trophophyllen) zu leiten. Diese Leitung findet naturgemäss bei einfachstem, primitivstem Bau ganz wesentlich in Richtung der Längserstreckung statt: wo sich zum ersten Mal Andeutungen von besonderen Leitbündeln finden, die dann aus lauter zunächst gleichartigen Zellen zusammengesetzt werden, wie wir das bei gewissen Algen und Moosen sehen, werden die Elemente derselben daher auch eine Streckung in Richtung der Stengellängsachsen aufweisen. Erst nachdem das Leitbündel oder der Leitbündelcomplex eines Stengels sich in verschiedene Gewebe mit besonderen Funktionen sondert, und nachdem bei beträchtlicher Zunahme des Leitbündelsystems nun auch das stärkere Bedürfniss eintritt, querverlaufende Leitungsbahnen zu besitzen, werden auch in dem genannten System quer zu der Stengellängsachse verlaufende Gewebezüge, wie die Markstrahlen der Siphonogamen (Gymnospermen und Angiospermen) auftreten. Sehen wir nun, wie bei den Calamariaceen, also bei einer

Gruppe, die in natürlicher systematischer Folge einen Platz zwischen den Thallophyten und Siphonogamen einnimmt, trotz bereits hoher Complication des Leitbündelsystems, doch noch Längserstreckung der Markstrahlelemente in Richtung bei Stengellängsachse vorherrscht, so darf man das wohl auf Rechnung der Anknüpfung an Verhältnisse bei den Vorfahren setzen. Dieser Bau der Calamariaceen charakterisirt sich demgemäss als ein solcher, der anatomisch-physiologisch eine tiefere Stufe einnimmt als diejenige der Siphonogamen.

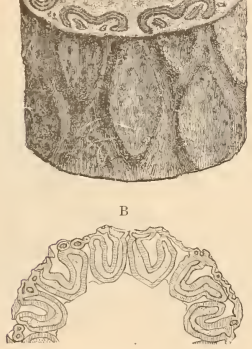


Fig. 2.

Baumstamm-Structuren zweier Cyatheaceen A Blattnarben und Querschnitt des Stammes zeigend, etwas verkleinert. (Aus Warming — B Hälfte eines Querschnittes einer anderen Art. Das Leitbündelgewebe punktirt, das Skelettgewebe (in Wellblechform) schraffirt. etwa $^1/_2$ der nat. Gr.

Auch sonst kann man im Bau der Leitbündel älterer Formen mancherlei beobachten, das zweifellos gegenüber dem heutigen Verhalten als weniger vollkommen zu bezeichnen ist. In dieser Beziehung ist auf die Blattspurformen in Stämmen und Wedelstielen (Rhachiopteriden) palaeozoischer Farne aufmerksam zu machen, deren Ausbildung zuweilen in direktem Widerspruch zu dem vom Ingenieur verlangten Bauprincip steht. Vergl. meine diesbezügliche Andeutung in den Natürlichen Pflanzenfamilien. I. 4, Seite 511.

Zu dem Kapitel von im Verlauf der Generationen sich verändernden Eigenthümlichkeiten, die wie die erwähnten Markstrahlen der Calamariaceen sich nur aus der Herkunft der Pflanzen erklären, gehört auch die Thatsache, dass die ältesten Sigillarien noch Polsterung ihrer Stamm-Oberfläche aufweisen, während die späteren Arten dieser Familie zunächst erst eine theilweise (bei den Rhytidolepen) und die geologisch jüngsten Arten (die Subsigillarien) eine in ihrem Alter vollkommene Verwischung der Polsterung aufweisen. Es hängt dies nach Annahme des Vortragenden (vergl. Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Bd. XIV (1899), Nr. 35) damit zusammen, dass zur mechanischen Stärkung des Stammes im Verlaufe der Generationen eine seitliche Verwachsung der Blattstielbasen erfolgte (Pericaulom-Bildung), die sich nun in Erinnerung an diesen Vorgang bei den älteren Pericaulom-Pflanzen noch besonders gern durch Polster-Bildung markiren.

Die Blattorgane der Fossilien geben im Vergleich mit denjenigen der recenten Pflanzen besonders augenfällige und leicht verständliche Beispiele für das ab, was hier gezeigt werden soll.

Zunächst ist darauf hinzuweisen, dass auch die Wedel der Farne je weiter wir von der Jetztzeit aus in die Vorwelt hinabsteigen, um so bemerkenswerther der Gabel-Verzweigung in ihrer Gliederung zuneigen. Dass die

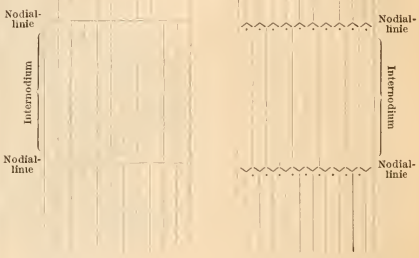


Fig. 3.

Schema des Leitbündel-Verlaufs in den Stämmen und Stengeln von Asterocalamites.

Fig. 4.

Schema des Leitbündel-Verlaufs in den Stämmen und Stengeln der Calamariaceen und Equisetaceen.

letztere für Landpflanzen eine nicht so hohe Ausbildung vorstellt, wie die nach der Jetztzeit zu immer häufiger gewordene Fieder-Gliederung, hat der Verfasser u. a. in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift an den erwähnten Orten dargelegt.

Ueber das Auftreten decursiver Fiedern resp. von Spreitentheilen an den Wedeln, d. h. die Bekleidung auch der Hauptspindel durch spreitige Elemente, ist in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift, Bd. XII (1897) S. 610, das Nöthige gesagt. Während decursive Spreitentheile bei Farnen des Palaeozoicums eine häufige Erscheinung sind, die sich durch die ursprüngliche durchgängige Gabelung der Wedel erklären, sind sie heutzutage grosse Ausnahmen. Die Arbeitstheilung in Träger und assimilirende Theile war also ursprünglich an den Wedeln noch nicht strikte vollzogen.

Auch der Gegensatz zwischen dem früher beliebten katadromen Aufbau der Wedel gegenüber dem heute häufigeren anadromen, der für fiederig verzweigte assimilirende Flächen vortheilhafter ist, ist bereits in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift, Bd. XV (1900), Seite 314 besprochen worden.

Ebenso findet Bd. XII (1897), Seite 609 die Thatsache Erläuterung, dass die Aderungen der Blätter und überhaupt der assimilirenden Theile im Laufe der Generationen von der einfachsten Parallel- (Facher-) Aderung mit lauter gegabelten gleichartigen Adern zunächst zu der Fieder-Aderung, dann zu der Aderung in einfachen Maschen

und erst vom Mesozoicum ab zu derjenigen mit Maschen 1. und 2. Ordnung fortgeschritten ist.

Die Sonderung der Blätter in die verschiedenen Sorten, wie sie die heutigen höchst entwickelten Pflanzen-Arten aufweisen, hat ganz allmählich stattgefunden, ja, es giebt Hinweise dafür, dass auch der Unterschied von Neben-Wurzeln und Blättern ursprünglich nicht vorhanden war; wenigstens deutet darauf die eigenthümliche Mittelstellung des Stigmaria-Appendices hin, die morphologisch theils an echte Blätter, theils an Nebenwurzeln erinnern. An echte Blätter erinnern die in Rede stehenden Appendices durch ihre Stellung im Quincunx, während die heutigen Nebenwurzeln in weit von einander entfernten Längszeilen angeordnet sind, und an heutige Nebenwurzeln erinnert z. B. die Thatsache, dass solche Appendices unter Blättern sich entwickeln können, wie die Nebenwurzeln an Stecklingen dicotyledoner Pflanzen der heutigen Zeit.

Das Studium der vorweltlichen Pflanzen mit Berücksichtigung der Vorkommnisse an den heutigen, deutet klar darauf hin, dass die ursprünglichen Blätter durchweg Trophosporophylle waren, d. h. sowohl der Assimilation als auch gleichzeitig der Ernährung dienten, dass erst später eine Differenzirung, eine Arbeitstheilung in Trophophylle (Assimilationsblätter) und Sporophylle (Fortpflanzungsblätter) eintrat und noch später endlich sich allmählich die weitgehende Verschiedenheit ausbildete, wie wir sie heute bei den höchsten Pflanzen sehen mit ihren vielen Blattsorten ausserhalb und innerhalb der Blüthenregion (vergl. Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Bd. XIV (1899), Seite 405). Ein Beispiel speciell für die Entstehung von Heterophyllie bietet die Gattung Sphenophyllum durch die „Trizypia“-Beblätterung bis zu den vielleicht als Nachkommen der Sphenophyllaceen aufzufassenden Salviniaceen.

Ueberall, wo genügendes Material an Fossilien vorliegt, sehen wir eben dasselbe: die Entstehung der complicirteren Verhältnisse aus den einfacheren. Um ein weiteres Beispiel zu erwähnen, sei noch auf die Sporangien der Farne aufmerksam gemacht, deren Ring (Annulus) eine spätere, sich im Verlaufe der geologischen Formationen langsam vorbereitende Erscheinung ist.

Prof. Dr. **F. Wahnschaffe**: Die Endmoränen des norddeutschen Flachlandes.

Fünfundzwanzig Jahre sind verflossen, seit Professor Torell zum ersten Male in Norddeutschland die Inlandeistheorie aufstellte, und in diesem Zeitraume sind so viele Beweise für die Richtigkeit derselben erbracht worden, dass die ehemalige Inlandeisbedeckung Norddeutschlands gegenwärtig als eine feststehende geologische Thatsache angesehen werden kann. Die neueren Forschungen haben ergeben, dass wahrscheinlich eine dreimalige Eisinvasion stattgefunden hat und dass diese drei Vereisungen durch zwei interglaciale Perioden mit wärmerem Klima von einander getrennt waren. Das norddeutsche Flachland verdankt seine Oberflächengestaltung vorwiegend der letzten Vereisung und der sich daran anschliessenden Abschmelzperiode. Das Inlandeis, welches sich in analoger Weise wie heutzutage in Grönland als eine alles überziehende mächtige Decke von Skandinavien und Finland durch das Ost- und Nordseebecken hindurch in Norddeutschland ausbreitete, konnte, da dasselbe keine Obermoränen führte, das erratische Material nur in Form von Grundmoränen transportiren und im norddeutschen Flachlande ablagern. Die Grundmoränen, welche meist in der Form des Geschiebemergels auftreten, bilden das Ursprungsgebilde, aus dem durch fluviatile Umlagerung und Ausschlämmung alle übrigen Glacialablagerungen die Grande, Sande, Mergelsande und Thone, hervor gegangen sind.

Eine sehr charakteristische Ablagerung des Inlandeises bilden die im norddeutschen Flachlande nachgewiesenen Endmoränenzüge, deren ausgedehnte Verbreitung in den letzten vierzehn Jahren durch die Arbeiten der geologischen Landesaufnahme in Preussen, durch E. Geinitz in Mecklenburg und durch C. Gottsche in Schleswig-Holstein bekannt geworden ist.*) Die am deutlichsten ausgeprägten Endmoränenzüge sind diejenigen des baltischen Höhenrückens, die von der Nordgrenze Schleswig-Holsteins bis nach Westpreussen auf eine Länge von 1000 km verfolgt worden sind. Die Verbindung dieser mit den in Ostpreussen nachgewiesenen Endmoränenzügen ist bisher noch nicht bekannt. In nicht so deutlichem Zusammenhange finden sie sich im südlichen Theile der Neumark und in der Provinz Posen. Auch westlich der Weser sind grandige Hügelrücken von J. Martin als Endmoränen gedentet worden.

Die Endmoränen sind am Rande des zurückschmelzenden Inlandeises gebildet und stellen Etappen seines Rückzuges dar. Sie entstanden dort, wo das Abschmelzen und das immerfort stattfindende Vorrücken des Eises sich die Wage hielten; wir bezeichnen dies als Stillstandslagen des Eises. Da nun dasselbe bei seinem Zurückschmelzen mehrere Stillstandslagen besessen hat, so sind in Folge dessen mehrere parallel zu einander verlaufende Endmoränenzüge nach einander entstanden. Die Endmoränen bilden einen charakteristischen Zug in der Topographie der Gegend, sie stellen vielfach das Rückgrat der Landschaft dar, indem sie den höchsten Kamm des Diluvialplateaus einnehmen, doch ziehen sie sich auch unbekümmert um die Topographie durch Seeen, Flüsse, Moore und Einsenkungen des Terrains hindurch. Sie stellen entweder schmale wallartige Hügelrücken dar, die häufig aus Blockpackungen oder sandiggrandigen Ablagerungen bestehen, oder sie zeigen sich auch nur in der Form breiterer Geschiebebeschüttungen, die jedoch in ihrem Verlauf in engstem Zusammenhange mit den wallartigen Endmoränenzügen stehen. Diese letzteren zeigen nicht immer nur die Blockpackungen, sondern es finden sich auch wallartige Erhebungen, in denen die Schichten des Untergrundes steil emporgepresst worden sind, ein Typus, den Schröder als Staumoränen bezeichnet hat. Wallartige Stanmoränen, Blockpackungen und breitere Geschiebebeschüttungen gehen allmählich in einander über. Vielfach zeigen sich in den Blockpackungen Einlagerungen von Geschiebemergel, die uns zeigen, dass der Eisrand oscillirte und über bereits abgelagerte Endmoränen nochmals Grundmoränenmaterial aufhäufte.

Man muss zwischen einem Vor- und Hinterlande der Endmoränen unterscheiden. Unmittelbar an dem bogenförmig verlaufenden Eisrande, wo die Gletscherschmelzwasser in ausgedehntem Maasse thätig waren, wurde das immerfort durch die Bewegung des Eises herbeigeführte Grundmoränenmaterial ausgeschlämmt, und es blieben zum Theil nur die grossen Blöcke, welche das Wasser nicht transportiren konnte, in wallartiger Form zurück. Die Gletscherwasser breiteten die mitgeführten Gerölle, Grande und Sande im Vorlande des Eises aus, und so finden wir hier vielfach breite sandige Ebenen,

---

*) Die beigefügte Karte gewährt eine Uebersicht über die Endmoränen sowie auch über die Urstromthäler und Fundorte der Glacialschrammen auf anstehendem Gestein in Norddeutschland. Sie ist mit gütiger Bewilligung des Herrn Verlegers dem soeben erschienenen Buche: „F. Wahnschaffe, Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. II. Auflage, 1901, Stuttgart, Verlag von J. Engelhorn“ entnommen.

Die Endmoränen, Urstromthäler und Fundorte der Glacialschrammen Norddeutschlands.
Endmoränenzüge
Urstromthäler
Fundorte von Glacialschrammen auf anstehendem Gestein.
Mittel der älteren. — Mittel der jüng. Schrammenrichtung.
O S T S E E
Kopenhagen
Rendsburg
Eckernförde
Kiel
Lübeck
Wismar
Rostock
Stralsund
Schwerin
Ludwigslust
Parchim
Neustrelitz
Malchin
Demmin
Pasewalk
Prenzlau
Templin
Angermünde
Eberswalde
Berlin
Potsdam
Brandenburg
Genthin
Magdeburg
Stendal
Salzwedel
Gardelegen
Osterburg
Havelberg
Perleberg
Ludwigslust
Hamburg
Lüneburg
Celle
Uelzen
Gifhorn
Braunschweig
Hannover
Hildesheim
Goslar
Halberstadt
Quedlinburg
Aschersleben
Bernburg
Köthen
Dessau
Wittenberg
Zerbst
Jüterbog
Luckenwalde
Treuenbrietzen
Belzig
Brandenburg
Rathenow
Nauen
Oranienburg
Fürstenwalde
Frankfurt
Müncheberg
Seelow
Cottbus
Guben
Sorau
Sagan
Glogau
Lissa
Posen
Bromberg
Thorn
Graudenz
Marienwerder
Dirschau
Danzig
Neustadt
Stolp
Rummelsburg
Lauenburg
Bütow
Schlawe
Köslin
Kolberg
Belgard
Stargard
Pyritz
Arnswalde
Landsberg
Soldin
Meseritz
Bomst
Schwiebus
Crossen
Züllichau
Sommerfeld
Kalau
Luckau
Lübben
Spremberg
Hoyerswerda
Kamenz
Bautzen
Görlitz
Zittau
Lauban
Bunzlau
Liegnitz
Jauer
Breslau
Brieg
Neisse
Glatz
Habelschwerdt
Mittelwalde
Reichenbach
Frankenstein
Münsterberg
Ohlau
Oels
Trebnitz
Militsch
Rawitsch
Kosten
Fraustadt
Lissa
Gostyn
Kempen
Krotoschin
Ostrowo
Schildberg
Kalisch
Pleschen
Wreschen
Gnesen
Inowrazlaw
Strasburg
Briesen
Culm
Graudenz
Marienwerder
Elbing
Braunsberg
Heiligenbeil
Pillau
Memel
Tilsit
Insterburg
Gumbinnen
Goldap
Lyck
Johannisburg
Sensburg
Rastenburg
Allenstein
Neidenburg
Soldau
Mlawa
Ortelsburg
Lötzen
Angerburg
Darkehmen
Pillkallen
Ragnit
Tilsit
Memel
Kassel
Northausen
Eisenach
Gotha
Erfurt
Weimar
Jena
Naumburg
Weissenfels
Merseburg
Halle
Leipzig
Torgau
Wittenberg
Dessau
Cöthen
Bernburg
Aschersleben
Quedlinburg
Halberstadt
Wernigerode
Blankenburg
Goslar
Hildesheim
Hannover
Braunschweig
Wolfenbüttel
Helmstedt
Magdeburg
Stendal
Salzwedel
Gardelegen
Osterburg
Havelberg
Perleberg
Ludwigslust
Hamburg
Lüneburg
Celle
Uelzen
Gifhorn
Braunschweig
Hannover
Hildesheim
Goslar
Halberstadt
Quedlinburg
Aschersleben
Bernburg
Köthen
Dessau
Wittenberg
Zerbst
Jüterbog
Luckenwalde
Treuenbrietzen
Belzig
Brandenburg
Rathenow
Nauen
Oranienburg
Fürstenwalde
Frankfurt
Müncheberg
Seelow
Cottbus
Guben
Sorau
Sagan
Glogau
Lissa
Posen
Bromberg
Thorn
Graudenz
Marienwerder
Dirschau
Danzig
Neustadt
Stolp
Rummelsburg
Lauenburg
Bütow
Schlawe
Köslin
Kolberg
Belgard
Stargard
Pyritz
Arnswalde
Landsberg
Soldin
Meseritz
Bomst
Schwiebus
Crossen
Züllichau
Sommerfeld
Kalau
Luckau
Lübben
Spremberg
Hoyerswerda
Kamenz
Bautzen
Görlitz
Zittau
Lauban
Bunzlau
Liegnitz
Jauer
Breslau
Brieg
Neisse
Glatz
Habelschwerdt
Mittelwalde
Reichenbach
Frankenstein
Münsterberg
Ohlau
Oels
Trebnitz
Militsch
Rawitsch
Kosten
Fraustadt
Lissa
Gostyn
Kempen
Krotoschin
Ostrowo
Schildberg
Kalisch
Pleschen
Wreschen
Gnesen
Inowrazlaw
Strasburg
Briesen
Culm
Graudenz
Marienwerder
Elbing
Braunsberg
Heiligenbeil
Pillau
Memel
Tilsit
Insterburg
Gumbinnen
Goldap
Lyck
Johannisburg
Sensburg
Rastenburg
Allenstein
Neidenburg
Soldau
Mlawa
Ortelsburg
Lötzen
Angerburg
Darkehmen
Pillkallen
Ragnit
Tilsit
Memel

von schmalen rinnenartigen Seeen oder Flussläufen durchzogen, in denen die Korngrösse des Materials bei Annäherung an die Endmoräne zunimmt. Die Sandebenen hat man in Uebereinstimmung mit dem sandigen Vorschüttungsgebiet der heutigen isländischen Gletscher als „Sandrs“ bezeichnet.

Ganz anders gestaltet ist in den meisten Fällen das Hinterland der Endmoräne. Hier finden wir die durch Geschiebemergel gebildete stark kupierte Grundmoränenlandschaft, in der Hügel und Einsenkungen regellos abwechseln, sodass die Landschaftsformen oft den Eindruck eines wogenden Meeres machen. Pfuhle und kesselartige Seeen finden sich in diesem Gebiete ausserordentlich häufig, und dazu kommen die typischen Grundmoränenseeen, Ausstrudelungsseeen (Evorsionsseeen) und Endmoränenstauseeen. Diese kuppige Grundmoränen-Landschaft bildet einen Streifen, dessen Breite zwischen 2—10 km schwankt und welcher allmählich in das ebene Grundmoränengebiet übergeht.

Für die ganze Ausbildung der heutigen hydrographischen Verhältnisse sind die Endmoränenzüge des baltischen Höhenrückens von der grössten Bedeutung geworden, weil die Wasserscheide der Flüsse vielfach ihrem Verlaufe folgt. Auch steht die Ausbildung der grossen, das norddeutsche Flachland in Ost-West oder Ostsüdost-Westnordwestrichtung durchziehenden Urstromthäler in Beziehung zu der Lage des durch die Endmoränen markirten Eisrandes. Die Terrassensysteme in diesen Thälern sind, wie Keilhack gezeigt hat, durch verschiedene Lagen des Eisrandes gebildet worden. Beim Zurückweichen desselben wurden den Wassern der grossen Stromthäler stets neue Abflusswege eröffnet und sie sanken daher auf ein tieferes Niveau.

An diesen Vortrag schloss sich eine Excursion in das Endmoränengebiet der Gegend von Feldberg in Mecklenburg und Fürstenwerder an, auf der die Ausbildungsweise der Endmoränen, das sandige Vorland, die Grundmoränenlandschaft des Hinterlandes, sowie die verschiedenen Seecentypen (Endmoränenstauseeen, Rinnenseeen, Grundmoränenseeen und Evorsionsseeen) von dem Führer der Excursion gezeigt und erläutert wurden. Wahnschaffe.

Der Schluss des Kursus fand in Fürstenwerder statt durch Herrn Prov.-Schulrat Vogel. Er wies auf die arbeitsreiche Zeit und die vielfachen Anregungen, die sie gebracht, hin und sprach die Hoffnung aus, dass die Ferienkurse sich weiter zum Besten des Unterrichts an den höheren Lehranstalten auch im nächsten Jahrzehnt entwickeln würden, sowie den Dank an diejenigen, die diese Bestrebungen gefördert haben und an der Durchführung sich betheiligten.

Lehrmittelausstellung. — Mit dem naturwissenschaftlichen Ferienc ursus war wie in den früheren Jahren eine Ausstellung von naturwissenschaftlichen und zwar diesmal vorzugsweise von botanischen, zoologischen und geographischen Lehrmitteln verbunden. Die Leitung der Ausstellung lag in den Händen des Herrn Provinzial-Schulraths Dr. Vogel, der seinerseits die Herren Oberlehrer Dr. Röseler und Opitz vom Königstädtischen Realgymnasium zu Berlin mit der Einrichtung der naturhistorischen, bezw. geographischen Abtheilung betraut hatte. Es betheiligten sich nicht nur Lehrmittelhandlungen, sondern auch Berliner Schulen an der Ausstellung. Das Königstädtische Realgymnasium hatte aus seinen reichhaltigen Sammlungen eine Auswahl von Wandtafeln, Pflanzen- und Insektenanalysen, Spirituspräparaten und Holzmodellen ausgestellt, die sämmtlich von Schülern der Anstalt mit wenigen Hilfsmitteln und sehr geringem Kostenaufwande hergestellt sind. Von diesen Schülerarbeiten sind besonders hervorzuheben: gezeichnete Wandtafeln (Format 75 cm: 1 m), hauptsächlich biologischen Inhalts für den botanischen und zoologischen Unterricht, einige in Wandtafelform angefertigte Zusammenstellungen gepresster Pflanzen (beispielsweise Vergleichung von Pflanzen sonniger und schattiger Standorte) sowie Modelle von Insektenbeinen in 20- bis 30-facher Vergrösserung. Von der VII. Realschule waren eine grosse Zahl Schülerzeichnungen und zwei ebenfalls von Schülern gefertigte Modelle eines Gradirwerkes und eines Hochofens ausgestellt.

Der an sie ergangenen Aufforderung gemäss betheiligten sich an der Ausstellung geschäftsmässig hergestellter naturhistorischer Lehrmittel folgende Firmen: A. Böttcher, R. Brendel, W. Haferlandt & Pippow, die Linnaea, Bildhauer Landsberg, Preuss.

A. Böttcher, Berlin C., Brüderstr. 15, stellte eine Menge interessanter Seltenheiten aus. Recht zahlreich war vor allem die australische Fauna vertreten; besonders seien ein Apteryx Oweni, mehrere Exemplare der Gattungen Ornithorhynchus und Echidna, sowie ein Riesenkänguruh genannt. Von anderen Objecten ist ein trefflich ausgestopfter Orang-Utang, ein grosser Ameisenbär aus Brasilien, ein javanisches Schuppenthier, eine kleine Gruppe jüngster Rebhuhnküken und eine Auswahl von seltenen exotischen Schmetterlingen und Grosskäfern hervorzuheben. Mehrere Metamorphosen wirbelloser Thiere, einige Insektenpräparate zur Erläuterung von Dimorphismus und Mimikry, endlich anatomische Präparate einzelner Organe (z. B. Herz, Lunge, Schallblase und Nervensystem von Rana esculenta) waren speciell für die Zwecke des Schulunterrichts angefertigt und zeigten, dass die Firma nicht nur den wissenschaftlichen, sondern auch den pädagogischen Bestrebungen der Gegenwart mit Verständniss und Eifer entgegenkommt. Eine Ausstellung von Mineralien enthielt viele Prachtstücke, u. a. grosse Schwefel- und Amethystdrusen, dunkelblaue Flussspathkrystalle in Würfeln von 15 cm Kantenlänge mit Zwillingsbildungen, rosenfarbige oktaëdrische Fluorite und eine werthvolle Zusammenstellung der Andreasberger Silbererze, daneben aber auch eine Schulsammlung von Krystallen und Krystallmodellen aus Glas (mit Axen), Pappe, Holz und Gips.

R. Brendel, Verlagsanstalt für Lehrmittel (Grunewald bei Berlin, Bismarck-Allee 37) hatte 23 botanische Modelle eingeliefert, darunter einige neue, so die Darstellung der Moospflanze (Mnium cuspidatum) mit Antheridien und Archegonien, an deren Stelle die Seta nebst Kapsel eingesetzt werden kann (Preis: 15 M.), ferner das umgearbeitete Blüthenmodell von Salvia officinalis, welches ebenso wie das von Orchis militaris recht geeignet ist, die Vorgänge bei der Bestäubung der Blüthen durch Insekten veranschaulichen zu helfen.

Die Ausstellung von W. Haferlandt & Pippow (Hermsdorf, Mark) bot einen übersichtlichen Auszug aus den Lagerbeständen der Firma. Von ausgestopften Thieren sind ein balzender Truthahn und eine Pirolgruppe, aus der Skelettsammlung das „Doppelpräparat“*) eines Hundes besonders erwähnenswerth. Eine Sammlung zootomischer Objecte enthielt Injections- und Nervenpräparate von Lepus cuniculus, Torpedo, Esox lucius. Für den Unterricht in der Anatomie des Menschen war eine Collection zerlegbarer Modelle aus Papier maché (Torso, Gehirn, Herz, Kehlkopf, Gehörorgan) aufgestellt. Das Insektengebiet vertraten biologische Darstellungen

*) Diese Doppelpräparate, von denen die eine Seite das Skelett, die andere das ausgestopfte Thier zeigt, haben sich schon seit längerer Zeit im Unterricht gut bewährt und werden viel benutzt; sie werden jetzt von verschiedenen Firmen hergestellt.

schädlicher und nützlicher Thiere und eine Mimikrysammlung. Aufmerksamkeit erregten die neuen Präparate in Uhrglasform, die eine Betrachtung von allen Seiten ermöglichen, ohne dass die Strahlenbrechung irgendwie störend wirkt; besonders hervorzuheben sind Quallen und Salpen (in Formalinlösung), sowie mehrere biologische Insektenpräparate (trocken conservirt). Von Schaustücken seien noch erwähnt: Leopardengruppe, Flusspferdschädel, Elephantenzähne, Walbarten. Für den Gebrauch beim Zeichenunterricht waren einige Stillleben ausgestellt.

Die bekannte Linnaea stellte Doppelinjectionspräparate (neu u. a. Zornnatter und Meeresneunauge) und Nervenpräparate sowie eine Reihe von Metamorphosen aus; von letzteren ist besonders Carcinus maenas, Hydrophilus piceus, Lucanus cervus hervorzuheben. Von Knochenpräparaten ist neben dem vollständigen Skelett des Steinadlers und des Pelikans eine Reihe sehr instructiver gesprengter Schädel zu nennen. Eine Serie kunstvoll ausgestopfter Fische und eine Sammlung von Erzeugnissen aus deutschen Colonieen waren auch diesmal, wie schon vor zwei Jahren ausgestellt. Eine kostbare Sammlung (Preis 800 Mk.) von Beispielen für Mimikry, Saison- und Geschlechtsdimorphismus aus dem Gesammt-Insektengebiet war in 14 Kästen untergebracht. Die Geologie und Mineralogie repräsentirten eine Sammlung von Fossilien, eine Sammlung der wichtigsten Gesteinsarten (150 Arten für 100 Mark; für Schulen geeignet) eine Mineralienkennzeichen-Sammlung und eine Samulung der für die Technik wichtigsten Mineralien. Das Gebiet der Biologie der höheren Thiere war durch ein Schnepfenstillleben vertreten.

Der Bildhauer Landsberg, Berlin W., stellte eine Reihe von Thierstatuetten aus Gips nach der Natur modellirt (Pferd, Rind, Schaf) theils weiss, theils in natürlichen Farben aus.

Die Aquarien- und Terrarienhandlung von Preuss, Berlin C., Alexanderstr. 38, hatte eine grössere Zahl gut eingerichteter Schulaquarien und Terrarien mit lebendem Inhalt ausgestellt, ferner einige Spirituspräparate, von denen besonders bunte Wasserschlangen und mehrere Chamäleons in verschiedenen Stellungen (auch mit völlig vorgestreckter Zunge) erwähnenswerth sind.

Eine Zusammenstellung aller bei der Herstellung botanischer und zoologischer Präparate gebrauchten mechanischen und optischen Instrumente lieferte die Firma Messter, Berlin C., Friedrichstr. 95.

Die Ausstellung geographischer Lehrmittel war von 8 Firmen beschickt: F. Kindt (Steglitz) stellte zwei vortreffliche, nicht überhöhte Reliefs aus (Vesuv und Wettersteingebirge), Oberlehrer Junack (Berlin) ein nach dem Siegfried-Atlas ausgezeichnet hergestelltes Relief des Berner Oberlandes. Von Berliner Firmen stellten aus: Dietrich Reimer mehrere Globen, besonders geologische, Ernst Schotte & Co. Globen und Tellurien, Chun Fahrig, Proben des einheitlichen Kartenwerkes. — Justus Perthes (Gotha) hatten mehrere Wandkarten (besonders Flottenkarte), Wagner & Debes (Leipzig) Zeichenatlanten und Wandkarten, G. Freytag (Leipzig) den ersten und zweiten Theil des Ule'schen Lehrbuches zur Ansicht geliefert.

Eine reichhaltige Sammlung der in den beiden letzten Jahren neu erschienenen naturhistorischen und geographischen Bücher und Wandtafeln war von der Buchhandlung W. Fröhlich, Berlin NO., Landsbergerstr. 32, besorgt und in dem Zeichensaal des Realgymnasiums übersichtlich aufgestellt worden.

Ausser den bisher erwähnten naturhistorischen und geographischen Lehrmitteln waren auch noch mathematische und physikalische Unterrichtsmittel eingeliefert worden.

Oberlehrer M. Neumann (Berlin) stellte eine Folge von 14 geometrischen Tafeln aus, die für den planimetrischen Unterricht sowohl an höheren, als auch an Gemeinde- und Fortbildungsschulen bestimmt sind. Die Figuren sind so gezeichnet, dass sie selbst in grossen Klassen für jeden Schüler deutlich erkennbar sein dürften. Jede Tafel soll nach Erledigung des betreffenden Abschnitts des Pensums längere Zeit im Klassenzimmer aufgehängt bleiben, um eindringlich auf die Anschauung zu wirken. Man erwartet auch, dass sich der Gebrauch der Tafeln für die Repetitionen als nutzbringend erweisen wird.

Die Berliner Lehrmittel-Anstalt Paul Gebhardt (Neue Schönhauserstr. 6) hatte eine reichhaltige Sammlung von Apparaten für alle Gebiete der Physik ausgestellt. Besondere Beachtung verdienten eine ganz aus Metall gefertigte Schwungmaschine mit Nebenapparaten, die Modelle der Feuerspritze, der Saugpumpe und der Luftpumpe, sämmtlich mit weithin sichtbaren Ventilen, Müller's Apparat für Lichtbrechungs-Versuche, aus Messing gefertigt mit starkem Glasbogen und geätzter Theilung, endlich eine Bank mit Nebenapparaten für alle Wärmestrahlungsversuche. Aus dem Gebiete der Elektricität sind einige Neuheiten zu nennen: Bei einer Zweiphasendrehstrom-Maschine und dem dazugehörigen Motor sind die beiden gekreuzten Wickelungen durch verschiedene Farben gekennzeichnet und auch sonst für eine instructive Anordnung aller wichtigen Theile Sorge getragen. Für Versuche mit Funkentelegraphie erscheint ein Funkengeber recht brauchbar, der bei 10 cm langer Spule Funken von 7 cm Länge giebt. Ein Ampèremeter mit deutlicher Skala und ein Modell der elektrischen Bahn mit einem extra gross construirten Trommelmotor sind für Schulzweeke sehr geeignet.

Die ganze Ausstellung wurde nicht nur von den Cursustheilnehmern, sondern auch von Herrn Geh. Oberregierungsrath Dr. Gruhl, sowie von vielen Leitern und Lehrern der Berliner höheren Schulen eingehend und mit grossem Interesse besichtigt. Paul Zühlke.

Das Brockengespenst im Tieflande. — Die bekannte Erscheinung des Brockengespenstes ist bisher ausschliesslich in gebirgigen Gegenden beobachtet worden und speciell auf dem besonders nebelreichen Brocken, welcher dem Phänomen auch den Namen geliehen hat. An und für sich liegt natürlich kein Grund vor, weshalb die Erscheinung, deren Entstehungsursachen als bekannt vorausgesetzt werden dürfen, nicht unter gleichen günstigen Umständen auch im Tiefland vorkommen sollte. Doch war bisher kein derartiger Fall bekannt geworden. Nun berichtet Prof. Dr. H. Bork aus Friedenau bei Berlin, dass er das Brockengespenst in der Morgenfrühe des 19. Juli 1900 auf der Chaussee zwischen Crossen und Grünberg i. S. beobachtet habe, also im ausgesprochenen Tiefland.

Die Chaussee läuft an der genannten Stelle zwischen den feuchten Oderwiesen hindurch und ist gegenüber dem umliegenden Terrain erhöht. Die Wiesen waren, als Prof. Bork mit seinem Sohn auf einer Radtour daran vorbeifuhr, von einem tischhohen Morgennebel bedeckt. Es war 4 Uhr 15 Min. Morgens, als die eben aufgegangene Sonne die Gestalten der vorbeifahrenden Radfahrer als

scharfe Silhouetten auf der Nebelwand abzeichnete. Die Radfahrer stiegen ab und beobachteten, dass die Köpfe der Schattenbilder von farblosen, prachtvoll leuchtenden Aureolen umgeben waren; welche von einem dunklen Ring umgeben waren, auf diesen folgte ein weiterer, schöner, regenbogenfarbener Ring, dessen Roth nach aussen gekehrt war. Die benachbarten Chausseebäume warfen merkwürdigerweise keinen Schatten, trotzdem die Schattenbilder der beiden Beobachter so deutlich waren, dass die 5 Finger der emporgehaltenen, gespreizten Hand auf dem Nebel deutlich zu erkennen waren.

Die Erscheinung währte etwa eine Minute, dann verschwand sie mit der steigenden Sonne, welche nach wie vor am wolkenlosen Himmel strahlte, während der weisse Morgennebel auch weiterhin die Wiesen bedeckte. H.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Dr. Adolf Jarisch, ausserordentlicher Professor der Dermatologie in Graz, zum ordentlichen Professor; Dr. M. Brocay Bermudo zum ausserordentlichen Professor der normalen und pathologischen Anatomie in Cadix; Dr. Jaschtschinski zum ausserordentlichen Professor der theoretischen Chirurgie in Warschau; Dr. A. Mertens, Oberlehrer der Naturwissenschaften in Magdeburg, zum Vorsteher des städtischen Museums daselbst; Dr. Georg Marwedel, Privatdocent der Chirurgie und Assistenzarzt der chirurgischen Klinik in Heidelberg, sowie Dr. Franz Nissl, Privatdocent der Psychiatrie und Assistenzarzt der Irrenklinik obenda, zu ausserordentlichen Professoren.

Berufen wurden: Dr. B. Leick, Privatdocent an der Universität und Oberarzt an der medizinischen Klinik in Greifswald, nach Witten a. d. Ruhr als leitender Arzt der inneren Abtheilung des Diakonissen-Krankenhauses; Dr. Hermann Braus, Privatdocent der Anatomie und Assistent am Institut für vergleichende Anatomie in Würzburg, als ausserordentlicher Professor nach Heidelberg; Dr. Paschen, Professor der Physik an der technischen Hochschule in Hannover, als ordentlicher Professor an die Universität Tübingen.

Es habilitirten sich: Dr. Alexander Pfänder für Philosophie in München; Dr. O. Dimroth für Chemie in Tübingen; Dr. Ernst Heuss für Hautkrankheiten in Zürich.

In den Ruhestand tritt: Dr. Alfred Vincent, Professor der Hygiene in Genf.

Es starben: Wirklicher Geheimer Medicinalrath Prof. Dr. Max von Pettenkofer in München; Wirklicher Geheimer Rath Oskar Schlömilch, früher Professor der Mathematik an der technischen Hochschule in Dresden; Dr. Leopold Krolle, Generalarzt a. D., in Berlin; Dr. Robert Pöhlmann, Vorsteher der mineralogischen Abtheilung im naturhistorischen Museum zu Santiago; Professor der Botanik N. J. C. Müller an der Forstakademie in Münden.

K. k. zoologisch-botanische Gesellschaft. Wien, I, Wollzeile 12. — Seit der Feier des fünfundzwanzigjährigen Bestandes der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft im Jahre 1876 sind wieder fünfundzwanzig Jahre vergangen, und die Gesellschaft rüstet sich nun anlässlich ihres fünfzigjährigen Bestandes zu einer festlichen Jubiläums-Sitzung. — Letztere wird Sonnabend, den 30. März 1901, Mittags, abgehalten werden, und man beehrt sich, die hochlöblichen Akademieen, Gesellschaften, Vereine und Institute, mit welchen die k. k. zoologisch-botanische Gesellschaft in Beziehung steht, ergebenst einzuladen. — Zugleich wird geheten, falls officielle Vertreter zur Jubiläums-Sitzung entsendet werden, und insbesondere, wenn beabsichtigt wird, aus Anlass des Jubiläums das Wort zu ergreifen, dem Sekretariate der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft, womöglich bis Mitte Februar, davon Mittheilung zu machen. Das Präsidium.

XIII. Deutscher Geographentag in Breslau am 28., 29. und 30. Mai. — Der XII. Deutsche Geographentag in Jena hat 1897 beschlossen, die nächste Tagung in Breslau stattfinden zu lassen. Ihre Abhaltung hat sich über den ursprünglich ins Auge gefassten Termin hinaus verzögert, weil der luternationale Geographen-Congress im Herbst 1899 zu Berlin einen Vereinigungspunkt aller Bestrebungeu der geographischen Wissenschaft darbot und es unmöglich schien, ihm in nur halbjährigem Abstand eine Versammlung des Deutschen Geographentages vorangehen oder folgen zu lassen. Ferner ist auf besonderen Wunsch des Ortsausschusses für die nächste Versammlung nicht die Osterwoche, sondern die Pfingstwoche gewählt worden. Für sie laden die Unterzeichneten hiermit alle Pfleger, Lehrer und Freunde der geographischen Wissenschaft ergebenst nach Breslau ein. Als Hauptberathungsgegenstände sind in Aussicht genommen: 1. Die Südpolarforschung. Berichterstattung der Deutschen Commission für die Südpolarforschung und Deutschlands Antheil an der Förderung dieses grossen geographischen Problems. 2. Die Landeskunde der deutschen Schutzgebiete. 3. Gletscherkunde und Glacialforschung. 4. Schulgeographische Fragen. Es wird gebeten, die Anmeldung der auf diese Fragen bezüglichen Vorträge möglichst bald und spätestens bis zum 1. März 1901 an den unterzeichneten Vorsitzenden des Ortsausschusses Professor Dr. J. Partsch, Breslau (Stern Str. 22) gelangeu zu lassen. Bei einer Ueberzahl von Anmeldungen wird vom Centralausschuss eine Auswahl getroffen werden unter besonderer Berücksichtigung der Zeit der Anmeldung, sowie der näheren oder ferneren Beziehung zu dem in Frage kommenden Hauptthema. Geschäftliche, insbesondere die Aenderung der Satzungen betreffende Anträge sind bis zum 1. April 1901 in bestimmter Fassung an den unterzeichneten Geschäftsführer des Centralausschusses (Berlin SW., Wilhelmstrasse 23) einzureichen. Der Ortsausschuss bereitet eine Geographische Ausstellung vor, deren Schwerpunkt in der Vorführung von Arbeiten liegen wird, welche nur bei dieser Gelegenheit der Oeffentlichkeit zugänglich werden. An die Tagung werden sich wissenschaftliche Ausflüge schliessen. Eiu geologischer wird die palaeozoischen Formationen zwischen Silberberg und Neurode in einer Tagestour durchschneiden, ein anderer von zweitägiger Daner (Freitag und Sonnabend, den 31. Mai und 1. Juni) den Spuren vormaliger Gletscher im Riesengebirge gelten. Die baldige Anmeldung zum Besuch des Geographentages ist erwünscht. Man kann demselben als Mitglied oder als Theilnehmer beiwohnen. Diejenigen, welche dem Geographentage als ständige Mitglieder angehören, oder sich als solche anmelden, zahlen für das Versammlungsjahr einen Beitrag von 6 Mark, wofür sie Zutritt und Stimmrecht auf der Tagung, sowie die Berichte über die Verhandlungen des Geographontages und die sonstigen Drucksachen ohne weitere Nachzahlung erhalten. Wer dem Geographentage nur als Theilnehmer beizuwohnen wünscht, hat einen Beitrag von 4 Mark zu entrichten, erhält jedoch die gedruckten Verhandlungen nicht unentgeltlich; im Uebrigen geniesst er während der Dauer der Tagung dieselben Rechte wie die Mitglieder. Anmeldungen werden an den Generalsekretär des Ortsausschusses, Herrn Dr. Rich. Leonhard (Breslau, Schillerstrasse 20) erbeten und mögen von der Einsendung des betreffenden Betrages begleitet sein, wogegen die Zustellung der Mitglieds- oder der Theilnehmerkarte erfolgt.

Breslau, im Januar 1901.

Im Namen des Central- und Ortsausschusses:

Der Vorsitzende des Centralausschusses Prof. Dr. G. Neumayer, Wirklicher Geh. Admiralitäts Rath, Director der Deutschen Seewarte in Hamburg. — Der Vorsitzende des Ortsausschusses Dr. Joseph Partsch, Professor der Geographie an der Universität Breslau. — Der Geschäftsführer des Centralausschusses Georg Kollm, Ingenieur-Hauptmann a. D., Generalsekretär der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin.

Litteratur.

Dr. H. Baumhauer, Professor an der Universität zu Freiburg in der Schweiz, **Leitfaden der Chemie** insbesondere zum Gebrauch an landwirthschaftlichen Lehranstalten. 2. Theil. Organische Chemie, mit besonderer Berücksichtigung der landwirthschaftlichen technischen Nebengewerbe. 3. Auflage. Mit 16 Abbildungen. Herder'sche Verlagshuchhandlung in Freiburg i. Br. 1900. — Preis 1 Mk.

Das Heft ist für den im Titel angegebenen Zweck sehr geeignet; es berücksichtigt geschickt dasjenige, was für die landwirthschaftlich technischen Gewerbe von Wichtigkeit ist.

Ernst Piltz, Kleine anorganische Chemie. Systematische Uebersicht des elementar-chemischen Unterrichtsstoffes zum Wiederholen. — 8° (VIII u. 103 Seiten). Halle a. S., 1901. R. Paul Nietschmann. — Preis geb. 1,60 M.

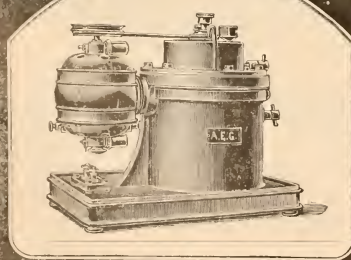
Das Heft ist als Schulbuch zum Wiederholen des Gelernten wohl geeignet.

Inhalt: Prof. Dr. B. Schwalbe: Der zehnte naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer au höheren Schulen. — Das Brockengespenst im Tieflande. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Dr. H. Baumhauer, Leitfaden der Chemie. — Ernst Piltz, Kleine anorganische Chemie.

Für den botanischen Unterricht
empfehle besonders
meine mit der Staatsmedaille ausgezeichneten
zerlegbaren Blüten-Modelle,
aus Papiermâché und anderen dauerhaften Stoffen in sehr vergrössertem Maßstabe sorgsamst in eigener Werkstätte hergestellt.
R. Brendel, Grunewald bei Berlin
Bismarck-Allee 37.
Preislisten werden kostenlos zugesandt.

von Poncet Glashütten-Werke
54, Köpnickerstr. **BERLIN SO.,** Köpnickerstr. 54.

Fabrik und Lager
aller Gefässe und Utensilien für chem., pharm., physical., electro- u. a. techn. Zwecke.
Gläser für den Versand und zur Ausstellung naturwissenschaftlicher Präparate.
Preisverzeichniss gratis und franco.

Turbinen Quecksilber-Unterbrecher
für Unterbrechungs-Zahlen von 10-1500 pro Secunde.


Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft
BERLIN.

Dr. Robert Muencke
Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.
Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Mineralien Mineralpräparate, mineralogische Apparate und Utensilien.
Gesteine Dünnschliffe von Gesteinen, petrographische Apparate und Utensilien.
Petrefacten Gypsmodelle seltener Fossilien. Geotektonische Modelle.
Krystallmodelle aus Holz, Glas und Pappe. Krystallographische Modelle.
Preisverzeichnisse stehen portofrei zur Verfügung.
Meteoriten, Mineralien und Petrefacten, sowohl einzeln als auch in ganzen Sammlungen, werden jederzeit gekauft oder im Tausch übernommen.
Dr. F. Krantz,
Rheinisches Mineralien-Contor.
Gegründet 1833. *Bonn a./Rh.* Gegründet 1833.

Gegr. 1853 **Wilhelm Schlueter** ✦ **Halle a. S.** *Gegr. 1853*
Naturwissenschaftliches Institut
Naturalien- und Lehrmittelhandlung
Lieferant vieler Museen und Lehranstalten des In- und Auslandes,
empfiehlt sein **äusserst reichhaltiges Lager naturwissenschaftlicher Objekte,** als: **Säugetiere, Vögel** (ausgestopfte, Hallpräparate, Skelette, Bälge etc.) **Reptilien, Amphibien, Fische** (ausgestopfte, Halbpräparate, Skelette, Spiritusexemplare etc.); **Vogeleier, Nester, Schädel, Gewehe etc.; menschlich-anatomische Modelle** aus Papiermasse; **anatomisch-zootomische Präparate** in Spiritus (Blutgefässinjectionen, Situs- und Nervenpräparate); **systematische Insektensammlungen, Insektenverwandlungen** (in Spiritus und trocken), **Crustaceen, niedere Seetiere** in Spiritus; **Conchylien; Herbarien; botanische Modelle** aus Papiermasse; **Instrumente** zur Präparation; künstliche **Tier- und Vogelaugen** von Glas etc. etc.
Preisverzeichnisse kostenlos und portofrei!
Aeltestes u. grösstes naturwissenschaftl. Institut Deutschlands
Prämiirt mit vielen goldenen und silbernen Medaillen.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.
Die Charakteristik der Tonarten.
Historisch, kritisch und statistisch untersucht
vom psycho-physiologischen und musikalischen Standpunkt aus.
Von **Richard Hennig.**
316 Seiten Octav. — **Preis 2.40 Mark.**

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstrasse 94, ist erschienen:

ittrow's
Littrow's
Wunder des Himmels
8. Auflage
Astronomie.
Bearbeitet v. Edm. Weiss, Director d. k. k. Sternwarte in Wien.
Reich illustriert.
Himmelskunde.
Mit 14 lithographischen Tafeln und 155 Holzschnitten.
Eleg. geb. 16 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 3. März 1901 | Nr. 9.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Neuere Untersuchungen über die Proteïnstoffe der Samen.

Von Prof. Bokorny.

In letzter Zeit ist von verschiedenen Seiten die mikrochemische Untersuchung der Samen auf Grund der jetzigen Kenntnisse über die Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Eiweissstoffe in Angriff genommen worden. Es sollte die Lokalisation der schon durch makrochemische Untersuchungen bekannt gewordenen Porteïnstoffe der Samen festgestellt werden.

Zunächst einige Bemerkungen über das makrochemisch festgestellte Vorkommen der Samen-Proteïne.

Man unterscheidet zwischen phosphorsäurefreien Proteïnen, wozu die Albumine und Globuline gehören, und phosphorsäurehaltigen; zu letzteren gehören die für den Aufbau des Kernes und Protoplasmas hauptsächlich in Betracht kommenden Nucleïne und Nucleoalbumine.

Pflanzenalbumin (durch Wasser extrabirbar) ist nach Ritthausen in Hülsenfrüchten und Oelsamen enthalten, neben Legumin. Wird letzteres aus dem Extract dieser Samen ausgefällt, so giebt das Filtrat beim Erhitzen einen Niederschlag von Albumin. Bis jetzt ist Pflanzenalbumin aus Gerste, Mais, Lupinen, Erbsen und Saubohnen dargestellt worden. Wahrscheinlich kommen geringe Mengen desselben sehr häufig auch in vegetativen Pflanzentheilen, Blättern, Stengeln, Wurzeln vor. Verfasser konnte aus verschiedenen vegetativen Organen mit reinem Wasser Extracte erhalten, welche beim Kochen koagulirten (Pflüg. Arch. 1900). Ziemlich erhebliche Mengen von Albumin finden sich in der Presshefe vor, wie Verfasser fand (Zeitschr. Spir. Ind. 1900); aus Presshefe, welche an der Luft bei 30° rasch getrocknet und dann zerrieben wurde, entzieht reines Wasser einen gerinnbaren Stoff, der alle Reactionen der Eiweissstoffe giebt. Hier wie im Samen spielt das Albumin wahrscheinlich die Rolle eines Reservestoffes. In der Hefe wird derselbe sehr raseh verbraucht, sowie man wässert oder mit Nährlösung versetzt, indem nun neue Sprossung und damit eine Verwendung des Albumins als Baustoff beginnt.

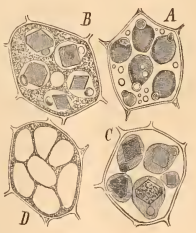


Fig. 1.

Zellen aus Ricinussamen mit grossen Protein- d. i. Aleuronkörnern und den Einschlüssen derselben (Globoid und Krystalloid). Bei A und C nur die Proteïnkörner sichtbar, bei B auch das Protoplasma bei D nur dieses mit den grossen Maschenräumen für die Proteïnkörner.

In den Samen sind aber andere Proteïnstoffe gewöhnlich viel stärker vertreten als das Albumin; letzteres konnte Ritthausen bei seinen Untersuchungen über Samen nicht oder nur in ziemlich geringer Menge constatiren.

Das zu den Globulinen gehörende Pflanzenmyosin (durch 5—10% Kochsalzlösung auflöslich, nicht in reinem Wasser) wurde besonders reichlich in weissen Senfsamen, aus denen es durch 10prozentige Kochsalzlösung extrahirt werden kann, angetroffen (Weyl); in Kürbissamen wurde es von Barbieri aufgefunden (J. Th. 18, 108); in Kartoffeln befindet sich ein Globulin, das sich ganz wie Myosin verhält (Zöller, Ber. d. d. ch. G. 14, 1064.) Aus Weizen lässt sich durch 15% Kochsalzlösung ebenfalls Myosin ausziehen.

Conglutin findet sich in Lupinen und Mandeln Pfirsichkernen, Haselnüssen, Erdnüssen, auch in Erbsen und Saubohnen, im Rettigsamen (Ritthausen J. pr. Ch. 24, 270); es kann durch kalihaltiges Wasser, worin es sehr leicht lösslich ist, ausgezogen werden, oder auch durch 5—10prozentige Kochsalzlösung. Manchmal ist es

in den Samen nicht frei, sondern an Kali gebunden enthalten; dann kann es aus der Lösung in 5—10procentiger Kochsalzsolution nicht durch Wasser, wohl aber durch Säuren gefällt werden.

Das Legumin ist in den Samen der Leguminosen gefunden worden, desgleichen im Hafer. Um es aus Samen zu erhalten, übergiesst man die zerkleinerten und mit Wasser angerührten Samen (Erbsen, Bohnen) mit Kalilösung von 0·1 %, bis die Lösung nach heftigem Schütteln dauernd alkalisch reagirt. Aus dieser Lösung wird das Legumin mit verdünnter Essigsäure gefällt. Dieses frisch hergestellte Legumin löst sich in 5procentiger Kochsalzlösung; das in den Samen selbst befindliche in 10prozentiger Kochsalzlösung; aus letzteren kann man übrigens auch mit Wasser, das 0,6—0,9 % HCl enthält, das Legumin ausziehen, weil es darin erheblich löslich ist.

Glutencaseïn kommt hauptsächlich in den Grassamen vor. Aus Weizenmehl z. B. kann man es erhalten, indem man den Teig mit Wasser auswäscht (zur Entfernung der Stärke), den zurückbleibenden Kleber in Kaliwasser löst und die Lösung mit Essigsäure fällt. Nach dem Behandeln dieses Niederschlags mit 70 %, dann 40 bis 45 % Alkohol*), löst man denselben mit Kaliwasser von 0,2 % und schlägt wieder mit Essigsäure nieder.

Legumin und Glutencaseïn sind die Pflanzencaseïne und werden mit dem thierischen Caseïn (Milchcaseïn) zusammen zu den sogenannten Paranukleoalbuminen gerechnet.

Sie sind Verbindungen der Paranukleïnsäure mit Eiweiss; erstere liefert beim Kochen mit verdünnten Säuren oder Alkalien keine Nukleïnbasen (im Gegensatze zu der Nukleïnsäure, welche in den Nukleoalbuminen enthalten ist).

Die Caseïne werden durch Erhitzen aus ihren Lösungen erst bei 130—150° gefällt, hingegen schon bei gewöhnlicher Temperatur durch gewisse Fermente sowie durch vorsichtigen Zusatz von Säuren.

Nucleïne sind zuerst hauptsächlich aus thierischen Geweben (Eiter, Sperma, Blut) dargestellt worden, ferner aus Milchcaseïn, aus dem Eidotter; dann auch aus Hefe, aus Mohnkuchen, Erdnuss, Rapskuchen, Baumwollsamen, Palmkuchenmehl. Die ausserordentlichen Schwankungen in der Zusammensetzung der Nucleïne (2—9 % Phosphorgehalt) deuten darauf hin, dass es verschiedene Nucleïne giebt. Ausgezeichnet ist das Nucleïn durch seine Resistenz gegen peptische Fermente, durch welche andere Eiweissstoffe verdaut werden. Man hat unverdauliche Eiweissstoffe bis jetzt hauptsächlich im Zellkern gefunden; die Chromatinfäden sind vorwiegend aus phosphorsäurereichen Nucleïnen zusammengesetzt, während die Spindelfasern dem Plastin (einem phosphorsäurearmen Nucleïn, das im Aufbau des Cytoplasmas eine hervorragende Rolle spielen soll) verwandt zu sein scheinen, und der Kernsaft aus pepsinverdaulichen Proteïnstoffen besteht.

Uebrigens kommen Nucleïnverbindungen auch als Reservestoffe vor; die obengenannten Caseïne gehören zu den Paranucleoalbuminen, sie finden sich als Reserveproteïnstoffe in vielen Samen.

Die Pflanzencaseïne sind höchstens spurweise löslich in Wasser, leicht aber in sehr verdünnter Kalilauge, alkalisch reagirenden Alkalisalzen und in sehr verdünnten Säuren. Das Legumin wurde aus Leguminosensamen (Erbsen und Bohnen) mittels Kalilösung von 0,1 % extrahirt.

Das ist das wesentlichste, was hier über die Pflanzenproteïne der Samen vorausgeschickt werden muss. Es sind die Hauptresultate der zahlreichen mühsamen chemisch-analytischen Forschungen, die bis jetzt über die Proteïnstoffe der Samen publizirt wurden.

Die chemische Analyse giebt natürlich keine Vorstellung davon, in welcher Weise die einzelnen Stoffe in den Geweben lokalisirt sind. Darüber kann nur die mikrochemische Untersuchung Aufschluss geben.

Aber nur bei sorgfältiger Berücksichtigung der Löslichkeitsverhältnisse können alle Proteïnstoffe unter dem Mikroskop gesehen werden.

So wurden z. B. die sogenannten Aleuronkörner lange Zeit übersehen, bis Hartig die mikroskopischen Schnitte in Oel liegend studirte, statt im Wasser; in letzterem lösen sich die Aleuronkörner (jetzt häufiger Proteïnköner genannt) öfters auf, besonders bei Gegenwart von gewissen Salzen in den Samengeweben.

Bei sorgfältiger mikroskopischer Durchsuchung der Reservestoff führenden Gewebe in den Samen, d. i. der Endospermgewebe oder (bei manchen) der Keinblattgewebe, findet man ungefähr folgendes:

Es ist selbstverständlich in jeder Zelle ein lebender Protoplasmakörper vorhanden, der aber oft erst nach Herauslösung des übrigen Inhaltes der Zellen gesehen werden kann; von ihm geht ja die ganze Aufspeicherungsthätigkeit der Zelle aus, unter seiner Direction lösen sich die aufgespeicherten Stoffe beim Keimungsprocess wieder auf.

Dem Protoplasma ist bei fetthaltigen Samen das Fett in unsichtbarer Weise (nicht in sichtbaren Tropfen) beigemengt. (Tschirch bezeichnet solches Plasma Oelplasma.) In den Aleuronkörnern (Figur I und II) kommt kein Fett vor.

Samen, die kein Fett enthalten, haben daher Stärke aufgespeichert. Die Stärkekörner liegen in Maschenräumen des Protoplasmas und sind natürlich in diesem entstanden.

Die Proteïnstoffe der Samen sind zum Theil in dem Protoplasma der Zellen enthalten; diese dem Plasma angehörenden Proteïnstoffe sind grösstentheils phosphorsäurehaltig und zu der Classe der Nucleïne und Nucleoalbumine zu rechnen. Sie lösen sich in 0,1 procentigem Kaliwasser sehr leicht auf, das Fett, welches dem Plasma beigemischt ist, wird alsdann in kleinen Tröpfchen emulsionirt und mikroskopisch sichtbar.

Die eigentlichen Reserveproteïne der Samen sind als Aleuronkörner d. i. Proteïnkörner vorhanden. Sie nehmen wie die Stärkekörner mehr oder weniger grosse Maschenräume in dem Protoplasmakörper ein und sind von letzterem aus entstanden, werden auch durch Protoplasmathätigkeit oder allenfalls durch Fermente, die aus dem Plasma stammen, bei der Keimung wieder aufgelöst.

In den Proteïnkörnern sind manchmal Krystalloide eingeschlossen, die Eiweisskrystalle, welche sich chemisch ähnlich verhalten wie die dann als Grundsubstanz bezeichnete übrige Masse des Proteïnkornes.

Beide bestehen aus Globulinen; sie lösen sich in 5—10procentiger Kochsalzlösung auf, freilich in alten Samen nicht mehr. Die Globoide, ein weiterer Einschluss des Aleuronkornes, enthalten den Proteïnsubstanz, Calcium, Magnesium und Phosphorsäure; sie bleiben immer auflösslich in 5 – 10procentiger Salzlösung.

Verfasser hat in jüngster Zeit die Lokalisation der Proteïnstoffe in den Samen bei einigen Pflanzen studirt (Botan. Centralbl. 1900). Fast gleichzeitig wurde dieselbe Frage auch von Tschirch und seinem Schüler Kritzler (mikrochemische Untersuchung über Aleuronkörner, Diss. Bern 1900) in Angriff genommen — mit ähnlichem Resultate.

In Folgendem seien einige Einzelheiten aus diesen Untersuchungen gegeben. Bemerkt sei noch, dass Ver-

*) Zur Entfernung der Pflanzenfibrine, Glutenfibrine, Gliadin und Mucin.

fasser auch dem „activen Proteïnstoff“, soweit derselbe durch die von O. Loew und Verfasser ausgebildete Silberreaction erkannt werden kann, nachgegangen ist; es konnte in keinem Samen activer Reserveproteïnstoff gefunden werden, was sehr begreiflich ist, da es keinen Zweck hätte, solchen abzulagern. Er müsste doch beim Keimen wieder zerstört und in wanderungsfähige, einfachere Substanzen umgewandelt werden.

Auch nach Peptonen und Propeptonen (Albumosen) wurde gesucht; sie konnten vom Verfasser niemals in Samen gefunden werden.

Die süssen Mandeln sind bekanntlich Oel-haltige sehr wasserarme Samen, in denen neben Oel auch viel Eiweissstoff enthalten ist. Nach einer Analyse von J. Koenig und C. Krauch (citirt in Koenig's Nahrungs- und Genussmittel I, 698), fand sich in einer Probe Mandeln nur 4,29% Wasser; nach Schädler war in älteren vierjährigen Mandeln nur 3,76% Wasser, frische einjährige Mandeln enthielten 9,53% Wasser. Der durchschnittliche Wassergehalt beträgt 6,02%, der Gehalt an Stickstoffsubstanz 23,49%, Fett 53,02%, Faser 6,51, Asche 3,12%. Ritthausen erhielt aus 177 g grobgestossenen Mandeln 27,5 g mit Kaliwasser extrahirbaren Eiweissstoff, d. i. 15,1% Eiweissstoff (Conglutin).

Es ist klar, dass wässerige Flüssigkeiten in den Geweben der Mandeln eine starke Veränderung des Zellinhaltes hervorrufen müssen, wie Lösung der fest abgelagerten Eiweissstoffe, Emulsionirung des Fettes u. s. w.

Darum ist es zur Erkennung der ursprünglichen Verhältnisse des Zellinhaltes wohl am besten, eine ölige Substanz zur Einbettung der Schnitte zu verwenden. Recht gute Bilder erhält man bei Anwendung von Nitrobenzol, welches sich mit fetten Oelen leicht vermischt und die Präparate zunächst keine allzugrosse Durchsichtigkeit annehmen lässt. Der Zellinhalt erscheint dabei als ein homogenes Gemenge von Eiweiss und Fett, letzteres ist nicht in Tropfen ausgeschieden; die ganze Zelle ist angefüllt mit diesem Gemenge, Hohlräume sind nicht zu bemerken. Legt man aber einen Schnitt ins Wasser, so findet sofort eine Emulsionirung des Oeles in zahlreiche kleine Tröpfchen statt, welche das Präparat ganz undurchsichtig weiss erscheinen lassen.

Dasselbe Bild gewährt auch das Gewebe des bereits (durch zweitägiges Einlegen des Samens in Wasser) aufgequollenen Keimlinges. Die dünsten Schnitte erscheinen hier undurchsichtig wegen der zahlreichen Oeltröpfchen.

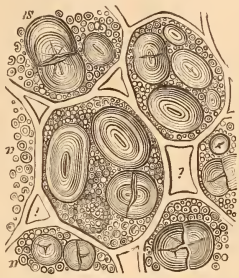


Fig. 2.

Zellen aus Leguminosensamen mit Stärkekörnern (st) und Proteïnkörnern (a); i sind Intercellularräume. (Nach Sachs.)

Mit Kaliwasser löst sich der ganze Proteïninhalt der Zellen auf, während das Oel in unzähligen kleineren und grösseren Tröpfchen zertheilt wird und die Zellen undurchsichtig macht.

Mit 10% Kochsalzlösung schien mir auch etwas in Lösung zu gehen, doch konnte das wegen der zahlreichen Fetttröpfchen, nicht sicher konstatirt werden.

Deutliche Proteïnkörner sind hier nicht wahrzunehmen, sie scheinen eine sehr geringe Grösse zu besitzen.

Alkalische Silberlösung von 1 : 100 000 ruft keine Silberabscheidung in den Geweben der Mandel hervor.

Eine Untersuchung der zerstossenen Mandeln ergab, dass Peptone und Albumosen nicht vorhanden seien.

In Ricinussamen sind nach Ritthausen ein dem Glutencaseïn des Weizens ähnlicher Proteïnstoff und ausserdem noch andere sehr leicht lösliche Eiweisskörper enthalten. Ein Theil des Eiweissstoffes ist krystallisirt (als Krystalloide) vorhanden (siehe Figur 1); die Krystalloide sind in Kaliwasser sehr leicht löslich, wahrscheinlich kommen in ihnen mindestens zwei verschiedene Proteïnkörper vor, welche mit Legumin und Conglutin nicht identisch sind (Ritthausen).

Nach meinen eigenen mikrochemischen Beobachtungen verhalten sich die Proteïnkörner der Ricinussamen ähnlich wie andere; sie lösen sich in Kochsalzlösung allmählich auf (mitsammt den Krystalloiden). In Kaliwasser lösen sich die Proteïnkörner incl. Krystalloide, ausserdem aber auch der gesammte Plasmainhalt, so dass die Zellen nun nur von den zahlreichen Fetttröpfchen erfüllt erscheinen, welche durch Emulsionirung enstanden sind. In Wasser mit 0,1% Dikaliumphosphat lösen sich die Proteïnkörner und das Plasma nicht auf.

Alkalische Silberlösung von 1:100 000 ruft keinerlei Reaktion hervor.

In dem Extract der zerstossenen Ricinussamen wurden Peptone und Propeptone (Albumosen) nicht vorgefunden.

In der Soja-Bohne sind circa 12% Wasser, 32 stickstoffhaltige Substanz, 14 Fett, 32 stickstofffreie Extractivstoffe, 5 Rohfaser, 5 Asche enthalten, in Wasser lösliche Substanz ist 13,43% enthalten, davon Salze 1,41%, Stickstoff 0,148%, Stickstoff als Ammoniak 0,009% (Pasqualini). Das Eiweiss ist zum Theil als Proteïnkörner vorhanden.

Schnitte durch die Keimblätter der zuvor eingequellten Samen sind in Wasser undurchsichtig, werden aber mit 10 prozentiger Salzlösung anfgehellt, indem sich

Fig. 3.

Aleuronkörner d. i. Proteïnkörner vom Leinsamen. — Sie schliessen ein ziemlich grosses Globoid und ein sehr grosses Krystalloid ein. (Nach Tschirch und Kritzler.)

Fig. 4.

Proteïnkorn aus dem Ricinussamen. — ght = Gesammthaut, gl = Globoid, kr = Krystalloid, grs = Grundsubstanz des Proteïnkornes. (Nach Tschirch und Kritzler.)

Fig. 5.

Proteïnkorn aus dem Samen von Myristica surinamensis. — gl = Globoid, kr = Krystalloid.

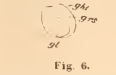


Fig. 6.

Proteïnkorn aus der süssen Mandel. — ght = Gesammthaut, grs = Grundsubstanz des Proteïnkorns, gl = Globoid.

damit die grossen Eiweisskörner auflösen; es hinterbleibt dann ein grob schwammiger Protoplast, der noch die Höhlungen deutlich erkennen lässt, in denen die Proteïnkörner gelegen waren; vielfach zeigen die Protoplasten nach der Kochsalzbehandlung Contraction. In den Zellen der in Folge Einquellens sich eben im ersten Wachsthum befindenden Keimwurzel, findet sich keine Spur von abgelagerten Proteïnkörnern (vorher sind solche — freilich kleinere — da) vor. Gesättigte Zinkvitriollösung ruft keinen sichtbaren Niederschlag in den Zellen hervor, also sind gelöste Eiweissstoffe und Albumosen in erheblicher Menge nicht vorhanden. Mit dem Wässern der Gewebe und dem darauf folgenden Wachsthum der Keimwurzel beginnt das Einschmelzen (d. i. der chemische Abbau) der Eiweissvorräthe.

Legt man Schnitte durch die Cotyledonen in Kalihaltiges Wasser (von 0,3—0,1 % KOH), so lösst sich sofort der ganze Inhalt der Zellen, mit Ausnahme einiger Fetttröpfchen, welche nachher durch Ueberosmiumsäure dunkel gefärbt werden können. Es gehen hier nicht bloss die Proteïnkörner, sondern auch der Protoplast selbst in Lösung.

In einer Lösung, welche circa 1 % Dikaliumphosphat enthält, gehen nur die Proteïnkörner in Auflösung über, während der schwammförmige Protoplast übrig bleibt, ähnlich wie bei 10 % Kochsalzlösung, nur diesmal ohne Contraction (wegen der geringeren osmotischen Kraft jener nur 1 procentigen Lösung).

Bringt man Schnitte durch die Keimblätter zuerst in 10 procentige oder auch in 5 procentige Kochsalzlösung (worin die Auflösung der Proteïnkörner auch erfolgt), dann in Kali haltiges Wasser, so kann man das verschiedene Verhalten der Proteïnkörner und des Protoplasten nacheinander in demselben Schnitt verfolgen. Kochsalzlösung greift nur die Proteïnkörner an, Kalihaltiges Wasser bringt hierauf den schwammigen Protoplasten zum Verschwinden, so dass die Zelle dann nur noch von einer etwas trüben, schwach gefärbten Lösung erfüllt erscheint, in welcher das Fett emulsionirt, in mehr oder weniger grossen Tropfen vertheilt, erscheint; Ueberosmiumsäure färbt dieselben sehr bald braun. Vor der Kalieinwirkung ist eine Emulsionirung nicht zu bemerken. An ganz frischen Schnitten durch die Keimblätter der (ungequellten) Sojabohne erhält man mit Ueberosmiumsäure eine ganz gleichmässige Färbung des schwammigen Protoplasten, während die Proteïnkörner keine Färbung zeigen. Also ist das Fett dem Protoplasmaeiweiss in unsichtbarer Weise beigemengt.

Um in den ungequellten trockenen Bohnen auf Albumose und Pepton zu prüfen, wurden dieselben zerrieben und mit kaltem Wasser ausgelaugt. Der reichlich in Lösung gegangene koagulirbare Eiweissstoff wurde durch ½ stündiges Kochen unter Zusatz von Spur Essigsäure ausgefällt. Im Filtrat entstand, mit gesättigter Ammonsulfatlösung im grossen Ueberschuss versetzt, eine schwache Trübung; mit Zinkvitriolkrystallen im Uebersehuss eine schwache, aber deutliche Fällung von Albumose. Nach dem Abfiltriren dieses Niederschlages rief Phosphorwolframsäure keine Trübung in der Flüssigkeit hervor, ein Zeichen, dass Pepton nicht anwesend war.

Mit alkalischer Silberlösung von 1 : 100 000 in grösserer Menge versetzt, nahmen die Keimblatt-Schnitte von keimfähigen Sojabohnen keine Färbung an; ein Zeichen, dass „actives Albumin“ und sonstige reducirende Stoffe hier nicht erkennbar sind.

In der Schminkbohne (Phaseolus vulgaris) sind bekanntlich Eiweiss und Stärke in beträchtlicher Menge abgelagert (Stickstoffsubstanz circa 25 %, stickstofffreie Substanz, circa 52, Rohfaser, Rohfett 1,7, Asche 3, Wasser 14 %; König, Nahrungsmittel, I, S. 588). Das Eiweiss ist zum Theil in Gestalt sehr kleiner Proteïnkörnchen vorhanden, welche die Schnitte beim Einlegen in Wasser undurchsichtig erscheinen lassen; die Stärkekörner liegen in grossen Maschenräumen des mit Proteïnkörnern angefüllten Protoplasten (die Verhältnisse ähnlich wie bei der Erbse, Figur 2). Behandelt man mit 10 procentiger Kochsalzlösung, so werden die Schnitte sofort hell durch Auflösung der Proteïnkörner; in den angeschnittenen Zellen, aus denen die Stärkekörner ausgefallen sind, bemerkt man nun deutlich den Protoplasten mit seinen grossen Hohlräumen, eine centrale Masse durch feine Stränge mit dem wandständigen Protoplasma verbunden.

Kalihaltiges Wasser löst auch das Protoplasmaeiweiss auf, so dass die Zellen dann völlig mit farbloser Flüssigkeit erfüllt erscheinen — abgesehen von den ungelöst gebliebenen Stärkekörnern.

Alkalische Silberlösung von 1 : 100 000 ruft an den Zellen der Keimblätter von Phascolus vulgaris (in ungequellten, aber keimfähigen Samen) keine Schwärzung hervor.

Ein kalt bereiteter wässeriger Auszug von zerstossenen und zerriebenen, nicht eingequellten Schminkbohnen giebt gekocht ein starkes Coagulum. Im Filtrat hiervon entsteht mit Phosphorwolframsäure kein Niederschlag; also fehlen Albumosen und Peptone, wohl aber ist Albumin vorhanden.

Die Paranuss (Samen von Bertholletia excelsa) enthält (entschält) 5,94 % Wasser, 15,48 Stickstoffsubstanz, 67,65 Fett, 3,83 stickstofffreie Extractstoffe, 3,21 Rohfaser, 3,89 Asche (König, Nahrungs- und Genussmittel, I, 612), ist also ein sehr fettreicher, wasserarmer Samen, der chemisch besonders interessant ist, durch das Vorkommen von natürlichen Eiweisskrystallen (Krystalloiden). In einem homogenen Zellinhalt, aus Fett und Eiweiss gemengt, finden sich hier Proteïnkörner ausgeschieden, die in ihrem Innern schöne Eiweisskrystalle haben (klare Bilder erhält man mit Bittermandelöl oder 10 procentigem Formaldehyd, oder conc. Glycerin). Mit Wasser werden die Proteinkörner sofort trüb und undurchsichtig, in 10 procentiger Kochsalzsösung, der etwas Formaldehyd zum Abtödten der Zellen*) beigemengt ist, lösen sie sich sogleich auf. Desgleichen in einer circa 1 prozentigen Lösung von Dikaliumphosphat, ferner in einem Kalihaltigen Wasser von circa 0,2—0,1 % Kaligehalt.

Ritthausen (7. Thierphysiologie, 1878) behandelt (mit Aether und Alkohol) entfettete zerriebene Paranüsse mit kalihaltigem Wasser, fällt die Lösung mit Essigsäure und wäscht den Niederschlag mit Wasser, Alkohol und Aether. Frisch gefällt ist der Proteïnstoff unlöslich im Wasser, aber völlig löslich in 10 procentiger Kochsalzlösung, in Soda und Salzsäure (von 0,02 %). Nach dem Behandeln mit absolutem Alkohol ist derselbe in diesen Stoffen unlöslich. Der Proteïnstoff zeigt alle Reaetionen der Pflanzenglobuline (von Weyl Pflanzenvitellin genannt). Seine Lösung in 10 procentiger Kochsalzlösung coagulirt beim Erhitzen (R.).

Die Krystalloide der Paranuss bestehen aus dem Magnesiumsalz dieses Proteïnstoffes (Schmiedeberg, H. S., Zeitschrift physiol. Chemie, I, 205). Zur Darstellung des Magnesiumsalzes behandelt man den frieh gefällteu Proteïnniederschlag (siehe oben) mit Magnesia und Wasser bei 35°, bringt die Lösung in einen Dialysator und setzt diesen in absoluten Alkohol. Es scheiden sich nun im Dialysator Krystallkörner ab, die man nacheinander mit Alkohol von

*) Um das rasche Eindringen des Kochsalzes zu ermöglichen, weil die lebende Plasmahaut das Kochsalz nicht durchlässt.

5 %, absolutem Alkohol und Aether, wäscht. (Drechsel J. ps. 19, 331, referirt in Beilstein, Handbuch der org. Chemie, 3. Aufl., IV, 1599.) Die Krystalle gleichen ganz jenen der Paranuss, lösen sich aber nicht in Wasser, sie enthalten 13,8 % Wasser. Werden die Krystalle nicht durch Dialyse, sondern durch Verdunsten der ursprünglichen Lösung bei 30—35° dargestellt (Schmiedeberg), so halten sie nur 7,7 % Wasser; der Magnesiagehalt beträgt 1,4 %. Aus der ursprünglichen Lösung des Magnesiumsalzes lassen sich, durch Calciumchlorid und Baryumchlorid die krystallysirten Caleium- und Baryum-Salze darstellen (Schmiedeberg). Alle diese Salze werden durch Kohlensäure zerlegt (Beilstein, IV, 1599).

Nach einem vom Verfasser angestellten Versuch enthält das wässerige Extract der nichtentfetteten Paranüsse ziemlich viel coagulirbares Eiweiss, etwas Albumose, kein Pepton.

Krystallisirte Eiweisskörper wurden künstlich auch hergestellt aus den Proteïnstoffen der Kürbissamen; durch Behandeln der Krystalle mit Magnesiumoxyd und Calciumoxyd lassen sich octaëdrisch krystallisirende Salze darstellen (Grübler, J. ps. Ch. 23, 97; Osborne, Journ. of the american society 14, 683, referirt in Beilstein, IV, 1599).

Auch aus Hafer ist ein krystallisirtes Globulin künstlich erhalten worden (Osborne a. a. O.) 14, 682), welches in einigen Eigenschaften (völlige Löslichkeit in Wasser von 66°, völlige Fällbarkeit durch Sättigen der 10 procentigen Kochsalzlösung mit NaCl) verschieden ist von dem aus der Paranuss gewonnenen.

Die krystallisirt erhaltenen Globuline aus Hanfsamen (Ritthausen, J. ps. Ch. 23, 482), Ricinussamen, Leinsamen (Aborne, a. a. O. 14, 681) sind wohl identisch mit jenen aus Kürbissamen.

Natürliche Eiweisskrystalle sind bekanntlich ausser in einigen Samen noch gefunden worden in der Kartoffel (Cohn, J. Ch. 1860, 530), in den Zellkernen von Lathraea squamaria (Radlkofer, J. Ch. 1860, 529), in verschiedenen Kryptogamen (namentlich in den Fruchthyphen). Diese „Krystalloide“ sind insgesammt unlöslich in kaltem Wasser, Alkohol und Aether. Durch Alkohol oder heisses Wasser werden sie coagulirt. In verdünnten fixen Alkalien lösen sie sich meistens, in verdünnten Säuren nur zum Theil. Sie zeigen die Reactionen der Proteïnkörper (Beilstein, IV, 1599).

Das Sameninnere vom Kürbis enthält 24,70 % Wasser, 27,3 Stickstoffsubstanz, 38,9 Fett, 4,2 stickstofffreie Extractstoffe, 1,4 Holzfaser, 3,5 Asche (König, Nahrungs- und Genussmittel, I, S. 713).

Die Proteïnstoffe sind zum Theil in 10 procentiger Kochsalzlösung auflöslich, wie man sogleich an dem Durchsichtigwerden der Schnitte beim Einlegen in Kochsalzlösung bemerkt; es lösen sich die Proteïnkörner auf. In Wasser erscheinen die Schnitte weiss und undurchsichtig von den zahlreichen, ziemlich grossen Proteïnkörnern, die in jeder Zelle enthalten sind. Mit Kaliwasser löst sich der ganze Zellinhalt auf, mit Ausnahme des Fettes, das nun in zahlreichen Tröpfchen erscheint und die Schnitte undurchsichtig macht; Plasma und Proteïnkörner sind gelöst. In 0,1 procentiger Dikaliumphosphatlösung gehen die Proteïnkörner nicht in Auflösung über.

Mit alkalischer Silberlösung von 1 : 100 000 tritt keinerlei Reaction ein.

Im Allgemeinen lässt sich nun über die Lagerung der Proteïnstoffe und sonstigen Substanzen in den Samen ungefähr Folgendes sagen:

Die Proteïnstoffe, welche mit 5—10 % Salzlösung zur Auflösung gebracht werden können (Globuline), sind in den Proteïnkörnern und Eiweisskrystallen der Samen aufgespeichert. In Kochsalzlösung unlösliches Protein habe ich in Proteïnkörnern meist nicht beobachten können.

Die Proteïnkörner sind bekanntlich von Th. Hartig entdeckt und als Aleuronkörner bezeichnet worden; W. Pfeffer hat sie später eingehend untersucht. Nach letzterem schwankt die Grösse der Proteïnkörner zwischen 1 und 55 Mikromillimeter. Am grössten sind sie in Oelsamen.

Im Endosperm der Cerealien sinkt ihre Grösse bis zur Grenze der Sichtbarkeit herab. Fehlen sollen sie nach Pfeffer in keinem Samen.

Fett konnte ich nie im Proteïnkorn selbst nachweisen, es ist mit dem übrigen Proteïnstoff der Samen verbunden, wahrscheinlich mit dem plasmatischen Eiweiss gleichmässig gemischt.

Die Pflanzencaseïne scheinen nicht in den Proteïnkörnern vorzukommen; denn diese lösen sich ja ganz auf mit 5—10 % Kochsalzlösung; während die Caseïne darin nicht löslich sind (wohl aber in Kaliwasser.)

Mit Kaliwasser löst sich der ganze nach Auflösung der Proteïnkörner noch vorhandene Proteïnrest der Samengewebe auf; es sind das offenbar die Nucleïnstoffe des Plasmas und Kernes, sowie die dem Plasma beigemischten Caseïne.

Der viel behauptete und ebenso oft geleugnete Peptongehalt der Samen ist nach den vorliegenden Untersuchungen des Verfassers wenigstens in ruhenden Samen nicht nachweisbar.

Propeptone (Albumosen) trifft man in geringer Menge bisweilen in den Filtraten der unter Essigsäurezusatz gekochten wässerigen Samenextracte an; aber der Gehalt ist so gering, dass man ihn auf Rechnung der durch das Kochen mit etwas Essigsäure herbeigeführten geringen Hydratisirung setzen kann.

Beim Lagern der Samen scheint eine allmähliche Veränderung der Krystalloide vor sich zu gehen; sie werden in Kochsalzlösung unlöslich (Tschirch); die Keimfähigkeit der Samen ist wahrscheinlich direct davon abhängig. Samen mit unlöslich gewordenen Krystallen keimen nicht mehr.

Astronomische Populärschriftstellerei.

H. Kleiner.

So dankenswerth es ist, wenn die Tagespresse es zu ihren Aufgaben zählt, ihr Publikum auch über die Fortschritte der Wissenschaften auf dem Laufenden zu erhalten, so schwierig ist es für sie, dies stets in einer Weise zu thun, welche nicht nur unterhaltend und belehrend ist, sondern auch — was die Hauptsache — durchaus mit den thatsächlichen Verhältnissen im Einklange steht. Dies hat zur Voraussetzung, dass der Populärschriftsteller auf seinem Gebiete durchaus intimste Sachkenntnis besitzt; sonst kann es ihm leicht begegnen, dass sein Elaborat das grösste Erstaunen im Kreise der Fachleute hervorruft. Wie oft aber wird das Material zu

populärwissenschaftlichen Aufsätzen aus dürftigen Lexikon-Notizen zusammengetragen und mit dem luftigen Kitt eigener freier Phantasie zusammengefügt. Solche fabrikmässig hergestellten Artikel haben allerdings den Vorzug grosser Wohlfeilheit, vermögen jedoch dem Sachkenner keine besondere Hochachtung abzunöthigen. Wenn auf irgend einem Gebiete der Populär-Schriftsteller fachmännische Kenntnisse, ja praktische Erfahrung besitzen möchte, so ist dies in der Astronomie der Fall. Sehen wir uns aber hier einmal etwas um, so begegnen wir gar bald manch einem Blinden, der sich erkühnt, Blinden den Weg zu weisen. Nicht nur einzelne Aufsätze, nein, ganze Bände in vornehmster Ausstattung enthüllen sich vor dem Auge des praktischen Fachmannes als Kinder eines auf diesem Gebiete nicht oder nur oberflächlich bewanderten Vaters. Es kann jemand wohl ein tüchtiger Theoretiker und Mathematiker sein; jedoch hindert ihn das nicht, die gröbsten Irrthümer und faktische Unmöglichkeiten seinen Lesern bona fide als bare Münze zu geben. Diese liegen nämlich nicht auf dem theoretischen, sondern auf dem praktischen Gebiete der Astronomie und beweisen die Wahrheit von der zuweilen „grauen Theorie“ auf das schlagendste. Da ist zunächst das instrumentale Gebiet. Welche Vorstellungen besitzen in der Regel Laien von der Wirkung der Fernrohre! Gewöhnlich ist man der Ansicht, dass die raumdurchdringende Wirkung derselben im geraden Verhältnisse zu ihrer Länge steht, dass also z. B. ein 10 mal so langes Rohr auch 10 mal leistungsfähiger sei und dass somit die immer länger werdenden Riesenrohre — besonders in Amerika — alle Beobachtungsarbeit mit kleineren Instrumenten übrig machen. Welche ungeheuren Erwartungen hegte man beispielsweise von dem Fernrohrungetüme der Pariser Weltausstellung anno 1900, welches den Mond in greifbare Nähe rücken sollte! Was hat die Presse von diesem Weltwunder im Voraus gefabelt! Und was hat es gehalten? Nichts von alledem! Ein gutes Instrument von viel geringeren Dimensionen leistet bei weitem mehr als dieser kostspielige Riese. Ganz besonders irrig ist die vielfach verbreitete Annahme, dass man die Vergrösserung der himmlischen Objekte nach Belieben steigern könne, soweit es eben die im jeweiligen Besitze befindlichen optischen Hilfsmittel erlauben. Man kalkulirt scheinbar richtig: Hat ein Fernrohr eine 20mal so grosse Oeffnung als ein anderes, so ist es auch 20mal so lichtstark und erlaubt darum auch eine 20mal so starke Vergrösserung als jenes. Kann man also mit dem kleinen noch bis zu 200maliger Vergrösserung gehen, so lässt das grössere noch eine 4000malige Vergrösserung zu. Hierauf gründet man sofort die theoretisch allerdings richtige Berechnung, dass bei 4000maliger Vergrösserung ein Mondobjekt von der Grösse z. B. des Kölner Domes noch eben gesehen werden müsste, ja dass die Erkennung des noch kleineren Details auf dem Monde nur noch des geeignet grossen Instrumentes harrt. Weit gefehlt! Ein Riesenfernrohr ist wegen der ungeheuren Dicke seiner Gläser noch lange nicht so lichtstark, als man aus dem Verhältnisse seiner Oeffnung zu der eines anderen zu schliessen berechtigt scheint. Und betreffs der Vergrösserung kommt ein Moment in Frage, welches vom Laien nicht geahnt wird. „Was doch heut die Sterne herrlich funkeln! Das muss für die Astronomen ein Genuss sein, am Fernrohre zu arbeiten!“ So hört man wohl bisweilen ausrufen, wenn einer in später Abendstunde den häuslichen Penaten zusteuert und noch ein Interesse an den Dingen über ihm sich bewahrt hat. Der Astronom aber sitzt missmuthig am Instrumente und nimmt, wenn er gerade subtile Beobachtungen oder Messungen vornehmen will, ein Okular nach dem andern zur Hand, immer schwächere Vergrösserungen auswählend, ja schliesslich die Arbeit als nutzlos aufgebend. Vielleicht versucht er noch durch Verengerung der Fernrohröffnung, also Verringerung seiner optischen Mittel, die Zeit auszunutzen, was in manchen Fällen von Erfolg gekrönt sein wird. Was den Astronomen nämlich hauptsächlich bei der Beobachtung hinderlich ist, das ist die Unruhe der Fernrohrbilder, welche durch ungleich erwärmte Luftschichten hervorgerufen und gerade bei grossen Instrumenten am störendsten empfunden wird.

Diese Unruhe der Luft — welche übrigens von Sturm und Windstille ziemlich unabhängig ist — erlaubt selbst bei Riesenin strumenten keine andere als 150 bis 200malige, meist aber noch geringere Vergrösserung anzuwenden. Okulare, welche 500 mal oder stärker vergrössern, müssen oft monatelang, besonders stark vergrössernde aber zuweilen jahrelang im Kasten schlummern, ohne auch nur einmal Verwendung finden zu können. Ueber das 1000fache hinausgehende Vergrösserungen haben überhaupt nur einen zweifelhaften Werth. Nur eine Sternwarte auf dem nabezu luftleeren Monde würde in der beneidenswerthen Lage sein, ein Riesenrohr nach seiner optischen Leistungsfähigkeit ziemlich voll ausnützen zu können.

Ein fernerer Gegenstand, über welchen vielfach irrige Vorstellungen herrschen, ist das Fernrohrbild selbst, und zwar ganz besonders hinsichtlich der Darstellung der Planeten. Betreffs des Mondes könnte man beinahe sagen, dass die Erwartung des Laien bei der Betrachtung desselben schon durch ein mässiges Instrument eher noch übertroffen wird, namentlich wenn die Phase nicht zu nahe an Vollmond ist. Schon kleinere Refraktoren vermögen auf unserem Trabanten unter günstigen Umständen sehr feine Details — allerdings für ein im Sehen geübtes Auge — darzustellen, z. B. Rillen von Bruchtheilen eines Kilometers Breite. Hinsichtlich der Planeten jedoch wird demjenigen, der dieselben bisher nur von prächtigen Abbildungen in Zeitschriften etc. her kennt, auch in Riesenrohren eine gründliche Enttäuschung zu Theil. Wie herrlich nimmt sich Mars im Bilde aus! Da sieht man sein ganzes Netz von Kanälen, womöglich mit ihren zeitweiligen „Verdoppelungen“, die Meere und Continente in wunderbarer Schärfe vor dem Auge liegen, und der Beschauer denkt unwillkürlich dabei: „Wie herrlich muss sich dieses alles erst in einem grossen Refraktor ausnehmen!“ Und nun ist ihm das Glück so günstig, dass er einmal auf einer Sternwarte den Mars zu beobachten Gelegenheit findet, noch dazu in seiner Erduähe und mit 600facher Vergrösserung, welche schon einen vorzüglich guten Luftzustand voraussetzt. Wie enttäuscht ist er aber, da ihm Mars nicht grösser erscheint, als ein Zweipfennigstück in der Entfernung von 28 cm! Von den Kanälen ist nur äusserst wenig zu erkennen, und nur mit Anstrengung des Auges sind einige dunkele von helleren Flecken zu unterscheiden. Nur das geübte Auge des Marskenners findet die Kanäle heraus und vermag sie mit ihren Darstellungen auf den Marskarten zu identificiren.

Aus dem Gesagten ergiebt sich zugleich die Unmöglichkeit, über das Wesen der feinsten Details bestimmte Behauptungen aufzustellen. Was soll oder was kann man sich unter einem dunkelen oder hellen winzigen „Etwas“ denken, welches in Wirklichkeit 100 und mehr Kilometer breit ist? Was das „Kanalsystem“ des Mars betrifft, so kann man allerdings nicht umhin, eben des „Systems“ wegen einen Zusammenhang desselben mit einer dort vorhandenen Intelligenz für nicht unwahrscheinlich zu erachten. Alle bisher versuchten Erklärungen dieses Kanalnetzes und seiner neuerdings wieder angezweifelten

„Verdoppelungen“ bewegen sich natürlich nur auf dem vagen Gebiete der Vermuthungen und Hypothesen, so bestechend sie sich auch ausnehmen mögen.

Bekanntlich ging neuerdings durch die Zeitungen die sensationelle Meldung, dass auf der Lowell-Sternwarte in Amerika eine 70 Minuten andauernde linienförmige Lichterscheinung auf Mars beobachtet worden sei. Wenn diese Lichtlinie wirklich reeller Natur war — was sich wegen der langen Beobachtungsdauer nur schwer bezweifeln lässt — so musste sie immerhin 50—100 km breit sein, um überhaupt noch gesehen zu werden. Was berechtigt uns aber, über das Wesen derselben eine bestimmte Erklärung geben zu können? Der nicht neue Gedanke einer interplanetaren Telegraphie ist entschieden grossartig, man möchte sagen eine Titanen-Poesie; und ihn als eine Narrheit von der Hand weisen zu wollen, wäre im Hinblick auf Teslas siegreiche Vorstösse in das Wundergebiet der kosmischen Elektricität verfrüht. Aber trotzdem wird man alle sensationellen Meldungen mit Vorsicht aufzunehmen haben.

Viel Unklarheit herrscht auch über die Stellung, welche die Photographie in der Astronomie einnimmt. Nicht selten giebt irgend ein populärer Artikel der Meinung Raum, dass es mit der Anwendung der photographischen Methode in der Astronomie sich ebenso einfach verhalte, wie im photographischen Atelier. Es soll hier nur auf einige Hauptpunkte eingegangen werden. So wurde in dem vorhin angezogenen Berichte über die Lichterscheinung auf Mars die Hoffnung ausgesprochen, dass der Beobachter „selbstverständlich“ die Erscheinung photographirt haben dürfte, um genauere Aufschlüsse darüber zu erhalten. Dieser Passus erweist die Unkenntniss des Berichterstatters auf diesem Gebiete zur Evidenz. Die Photographie ist trotz ihrer sonstigen, beinahe ans Wunderbare grenzenden Leistungen nämlich noch lange nicht im Stande, ein nur einigermaassen genaues Bild der Planetenoberfläche darzustellen. Selbst die in Riesenrohren gewonnenen Bilder sind wegen ihrer Kleinheit und Verwaschenheit so gut wie werthlos. Was wir heut von den Planetenoberflächen kartographisch festgelegt besitzen, verdanken wir ausschliesslich der okularen Beobachtung und der Darstellung des Zeichenstiftes geübter Beobachter. Die Betrachtung der schönen Mondphotographieen des Prager oder Pariser Mondatlasses kann allerdings dazu verleiten, die Leistung der Photographie in der Detailwiedergabe zu überschätzen. Der Fachmann aber weiss, dass auch die schärfste Mondphotographie sich zu den durch Okularbeobachtung und Zeichnung gewonnenen Karte verhält etwa wie eine Schulwandkarte zu einem Messtischblatte des Generalstabswerkes. — Auf einem Gebiete ist die Photographie allerdings ohne Concurrenz, nämlich in der Darstellung des Sternhimmels. Was kein Auge auch in den stärksten Riesenrohren zu sehen vermag, das giebt die Photographie bei entsprechend langer Belichtung getreulich wieder, und wären es auch die schwächsten Nebelflecke und winzigsten Lichtpünktchen.

Die Unkenntniss mancher Artikelschreiber auf dem Gebiete astronomischer Persönlichkeiten und ihrer Verdienste ist eher noch zu verzeihen, obgleich es entschieden lächerlich ist, wenn ein grosses deutsches Blatt in einem Ueberblick über die wissenschaftlichen Errungenschaften des 19. Jahrhunderts es als das besondere Verdienst des berühmtesten Marsforschers Schiaparelli hinstellt, „dass er unzählige Meteore entdeckt habe.“ (Wahrscheinlich sollte damit auf seine Sternschnuppentheorie hingewiesen werden.)

Aus den angeführten Beispielen ist unschwer zu ersehen, wie schwierig es für den blossen Journalisten ist, im astronomischen Fahrwasser zu segeln, ohne auf Klippen zu stossen.

Ueber Aphrodisiaca. — Der Arzeneischatz älterer wie neuerer Zeit ist schon häufig bereichert durch Mittel, welche die Naturvölker zu Heil- und Giftzwecken gebrauchen. Oft ist ja die Wirkung nur eine eingebildete; daher denn auch die grosse Zahl von Mitteln aus dem Pflanzen- wie aus dem Thierreich, welche früher als officinell in den Apotheken geführt wurden und noch immer von Leuten aus dem Volke, auch in unserem civilisirten Deutschland, in Apotheken verlangt werden. Gar nicht selten muss da ein unschuldiges, fein geschnittenes Kraut, z. B. Viola tricolor, Glechoma Hederacea, oder, wenn das Mittel flüssig sein soll, der Leberthran, für alle möglichen geforderten Sachen herhalten. Eine nicht unbedeutende Rolle haben dabei unter den Mitteln aus naheliegenden Gründen bei leichtgläubigen Leuten die sog. Aphrodisiaca gespielt, Mittel, welche den Geschlechtstrieb anregen, bezw. steigern. Wurde doch, wie Referent aus eigener Erfahrung weiss, vor ungefähr 30 Jahren in den Apotheken der Mark Brandenburg, besonders von Landleuten, zu diesem Zwecke ziemlich häufig, „Stinz Marie“ verlangt, eine in Egypten und den Ländern um das Rothe Meer nicht seltene Eidechse, der Skiuk, Scincus officinalis. Angewendet wurde das Thier, und wahrscheinlich ist es heute noch der Fall, wenn auch wohl seltener, für Menschen und Thiere. Als die Geschlechtslust anregend galten noch immer einmal stark nährende und leicht assimilirbare Nahrungsmittel, so von animalischen: Eier, Wildpret, Caviar, Austern u. s. w., von vegetabilischen: Trüffeln, Kastanien u. m. a. Ferner flüchtig erregende Mittel, wie Weine, sodann Gewürze, namentlich die pfefferartigen, Gewürz-Nelken, Muskatblüthe und Muskatnuss, ferner Sellerie, Anis, Fenchel, Crocus, Vanille, Bibergeil (Castoreum). Die Urogenitalwege direkt erregen spanische Fliegen (Cantharidien), durch den Gehalt an Cantharidin, dann die ihnen durch den Gehalt an Cantharidensäure verwandten Maiwürmer (Meloë majalis). Dieselben üben auf die sensiblen Fasern der Harnwege einen mehr oder minder heftigen Reiz aus und rufen durch Uebertragung der Erregung auf die gefässerweiternden Nerven des Penis Erectionen hervor. Aehnliche Wirkungen werden auch zugeschrieben dem ätherischen Oele der Ameisen und diesen selbst, wie auch manchen harzigen und balsamischen Mitteln, Myrrhe, Galbanum, Perubalsam. Im südlichen Amerika soll zur Reizung der Geschlechtslust eine Art grosser Ameisen verzehrt werden.

Die Canthariden spielten seit jeher unter den Liebestränken (Philtra) eine wichtige Rolle. Sie bildeten den wesentlichsten Bestandtheil der italienischen Elixire, der berüchtigten Diavolini, in Frankreich Pastilles galantes genannt, und noch jetzt werden sie in manchen Ländern, so auch in England, in allerlei Formen und Zusammensetzungen zu erotischen Zwecken gekauft, trotzdem ihr Gebrauch nur zu oft nachtheilige Folgen, meist ohne das beabsichtigte Resultat nach sich zieht.

Vor einigen Jahren wurde eine Rinde aus Kamerun und Deutsch-Südwestafrika bekannt, welche von einer Tabernaemontana Art abstammen soll, die von L. Spiegel auf ihre Bestandtheile untersucht wurde. Es wurden aus der Rinde zwei Alkaloide abgeschieden, das Johimbin und das Johimbenin. Letzteres ist bisher praktisch nicht in Betracht

gekommen, dagegen ist das Johimbin bereits von Mendel in Anwendung gezogen, nachdem es von Oberwarth auf seine Wirkung an Thieren geprüft worden war. Die Ergebnisse des Letzteren waren nicht gerade sehr ermuthigend für eine Anwendung des Alkaloids am Menschen. Er fand so starke Giftwirkungen, dass sehr schnell bedrohliche Erscheinungen und nach kürzerer oder längerer Dauer der Tod der Thiere einzutreten pflegte. Bei Mäusen wie bei Hunden standen, zumal in den Versuchen mit nicht tödtlichen Dosen, nervöse Erregungszustände im Vordergrunde: lebhafte Unruhe, dann krampfhafte Zuckungen bis zu schweren allgemeinen Krämpfen, dabei Erectionen, die schmerzhaft zu sein schienen. Nach einigen Stunden Nachlass der Erscheinungen. Nichts deutete in dem von Oberwarth hervorgerufenen Bilde darauf hin, dass das Johimbin, wie es das Ausgangsmaterial, die Rinde, thut oder thun soll, einen specifischen Einfluss auf die Geschlechtssphäre ausübt, denn die Erectionen, die er beobachtete, finden sich auch bei anderen, das Nervensystem stark anregenden Giften vor.

Pr. Dr. A. Loewy hat sich daher mit dieser Frage beschäftigt, indem er mit kleineren, unschädlichen Dosen experimentirte. (Beiträge zur Wirkung des Johimbin (Spiegel). Aus dem thierphysiologischen Laboratorium der landwirthschaftlichen Hochschule zu Berlin. Berliner klinische Wochenschrift 1900. S. 927 ff.).

Loewy benutzte das Johimbinchlorhydrat, von der Formel $C_{21}H_{21}N_2O_3HCl$. Es sind farblose Krystalle, die sich schwer in kaltem, leichter in warmem Wasser lösen. Da die Lösungen nach einigen Wochen an Wirksamkeit verlieren, empfiehlt es sich, stets nur geringe Mengen vorräthig zu halten. Es wurden Lösungen von 1: 500 hergestellt, die subcutan verwendet wurden und zwar erhielten die Versuchsthiere, Kaninchen, Kater und Hunde, 2,5—5 ccm davon injicirt, d. h. 0,005—0,01 g. der Substanz. Die benutzten Kaninchen wogen 1,5—2 kg, Kater 3,5—4 kg, Hunde 10—12 k. Die Kaninchen erhielten pro Kilo Körpergewicht das 6—8fache, Kater das ca. 3fache der den Hunden injicirten Dosis. Die Wirkungen waren trotzdem am intensivsten bei den Hunden, schwächer bei den Katern, am geringsten bei den Kaninchen. Der Organismus verschiedener Thiere ist also verschieden für die Wirkungen der Substanz empfänglich.

Dieselbe erstreckte sich zunächst auf das Allgemeinbefinden der Thiere. Es war eine, kürzere oder längere Zeit, meist mehrere Stunden anhaltende erhöhte Lebhaftigkeit und Munterkeit der Thiere festzustellen, am wenigsten ausgesprochen beim Kaninchen, sehr deutlich beim Kater, am stärksten beim Hunde, analog der von Oberwarth berichteten Unruhe, nur schwächer.

Bei genauerer Betrachtung der Thiere merkte man wenige Minuten nach der Injection als lokale Wirkung eine mächtige Hyperämie der Bindehautgefässe des Auges, eine Röthung und Erwärmung der Ohren, sowie bei den Hunden Röthung und Erwärmung der Schnauze.

Die merkwürdigsten Veränderungen zeigte der Geschlechtsapparat. Wiederum war die Wirkung bei den benutzten drei Thieren verschieden.

6, 8, bisweilen erst 10 bis 15 Minuten nach der Injection begann ein Wachsen der Hoden und Nebenhoden, besonders stark bei den Kaninchen. Die Vergrösserung hielt mehr oder weniger lange Zeit an, bis zu einer Stunde und mehr. Mit der Schwellung parallel, nur später einsetzend, ging eine mehr oder weniger erhebliche Röthung des Penis, am geringsten beim Kaninchen, mehr beim Kater, am meisten beim Hunde. Beim Kaninchen war eine Schwellung nicht deutlich, unzweifelhaft dagegen beim Kater, auch führte sie bei diesem zu einer Erhärtung, selten jedoch zu völlig ausgeprägter Erection. Beim Hunde dagegen waren starke Erectionen nach voraufgegangener, allmählich steigender Schwellung und Erhärtung des Penis die Regel.

Bei Kaninchen wie Katern wurden die Injectionen vier Wochen lang fortgesetzt, stets war dasselbe Bild, nach Ablauf der Wirkungen der Injection verhielten sich die Thiere wieder normal. Chronisch entzündliche Zustände haben sich dabei, wie die mikroskopische Besichtigung der Hoden zeigte, nicht eingestellt, der Befund war stets ein ganz normaler.

Es lag aber auch die Möglichkeit vor, dass das Johimbin nicht nur auf den Gefässapparat, sondern auch specifisch anregend auf die das Sperma producirenden Epithelien der Samencanälchen wirkte, d. h. die Spermatozoenbildung beförderte.

Bei Kaninchenhoden konnte das nicht sicher festgestellt werden, da dieselben sich schon normal dauernd in lebhafter Thätigkeit befinden. Es wurden dann auf Rath von Prof. Benda die Untersuchungen an Katern wiederholt. Diese haben keine dauernd gleich starke Spermatogenese, sondern eine jährlich zweimalige Brunst, während der die Samenbereitung in ausgiebigem Maasse erfolgt. In der Zwischenzeit fehlt die Spermatozoenbildung oder ist doch nur sehr geringfügig. Diese Versuche haben noch kein endgiltiges Resultat erzielt, es scheint jedoch positiv zu sein.

Die nachtheilige Eigenschaft der schon als Aphrodisiacum genannten Cantharide, Entzündung der Nieren hervorzurufen mit Auftreten von Blut und Eiweiss im Harn, hat das Johimbin nicht. Auch bei täglich wiederholten Einspritzungen zeigte sich kein Eiweiss. Loewy knüpft hieran noch andere Fragen, deren Beantwortung noch nicht abgeschlossen ist, so ob der Angriffspunkt des Mittels central oder peripher liegt, ob nervöse Bahnen oder die Gefässmuskulatur getroffen werden. Auch hofft er zeigen zu können, dass ähnlich wie die männlichen auch die weiblichen Geschlechtsorgane auf das Johimbin reagiren.

Die Versuche, welche Mendel beim Menschen mit dem Johimbin angestellt hat, hatten bei der Impotenz durch Tabes oder anderweitige organische Erkrankungen keinen Einfluss, dagegen macht sich in einer Reihe von Fällen der Impotenz durch reizbare Schwäche und der paralytischen Impotenz ein deutlich erkennbarer Nutzen bemerkbar. Auch Loewy berichtet von einem positiven Ergebniss bei einem ihm bekannten 49jährigen Herrn. Derselbe erhielt innerlich 5 mg Johimbin dreimal täglich und theilte mit, dass die Wirkung auf die Ereetion offenbar gewesen sei.

Die Versuche fussen daher auf realer Grundlage. Ob sich das Johimbin in dem Maasse bewähren wird, wie es im Interesse einer grossen Anzahl von Kranken wünschenswerth wäre und bei welchen Affectionen es sich nützlich erweisen wird, kann erst durch weitere Erfahrung am Menschen gelehrt werden. A. Mz.

Eine zweibeinige Rothbuche. — No. 4 des XVI. Bandes der Wochenschrift enthält einen Aufsatz über „Zweibeinige Bäume“ von J. B. Scholz, welcher am Schlusse meint, es wäre wünschenswerth, wenn ein Vorkommen derartiger Bäume im ganzen Deutscheu Reiche bekannt gegeben würde. Da ich den Staudort einer zweibeinigen Rothbuche kenne, so mache ich hiervon in Folgendem Mittheilung.

Während meines langjährigen Aufenthaltes in Marburg an der Lahn hatte ich oft Gelegenheit, eine zweibeinige Rothbuche zu beobachten, welche sich im Walde der Lahn-

berge befindet. Geht man nämlich von der Restauration auf Spiegelslust den Fussweg links, welcher am hinteren Abhang durch eine Thalsenkung nach Weidenhausen führt, hinab, so kann man den merkwürdigen Baum nur wenige hundert Schritte entfernt auf der linken Seite dicht am Pfade antreffen. Die beiden Stämme waren in den achtziger Jahren, in welchen ich den Baum zuletzt gesehen, etwa von der Stärke eines Mannesschenkels, ihre Entfernung betrug ungefähr $^3/_4$ m und die vollkommen glatte Verwachsungsstelle befand sich wohl über 1 m über dem Boden.

Wiewohl ich öfters Freunde und Bekannte auf diese Seltenheit aufmerksam gemacht habe und Manche auch über ein derartiges Vorkommniss erstaunt waren, so schien das Vorhandensein des Baumes im Ganzen nur Wenigen bekannt zu sein.

Ob seit jener Zeit der Baum nicht ein Opfer des Durchforstens geworden ist, weiss ich nicht, es liesse sich aber jedenfalls von einer geeigneten Persönlichkeit in Marburg leicht in Erfahrung bringen und eventuell ein Bild davon herstellen.

Was nun die Entstehungsweise der zweibeinigen Bäume anlangt, so wird freilich zugegeben werden müssen, dass die Verwachsung in den weitaus meisten Fällen künstlich erzeugt worden ist und zwar durch Zusammendrehen oder Copuliren zweier junger Stämmchen, und es ist ganz natürlich, dass sich die Herren der grünen Farbe oder andere Naturfreunde öfters einen solchen Scherz gestattet haben, um nachher das Naturwunder anstaunen zu lassen. Ebenso natürlich ist es aber wohl auch, dass die Thäter zu diesem Zwecke sich auffallende, leicht wiederzufindende und dem Publikum zugängliche Stellen ausgesucht haben. Wenn nun der von mir erwähnte Baum inmitten von Hunderten anderer Bäume eines Buchenschlages steht und der nebenherführende Fussweg, wie ich ganz bestimmt weiss, offenbar nach der Zeit der Verwachsung neu angelegt ist, so halte ich einen künstlichen Eingriff in diesem Falle für ausgeschlossen und habe mich bemüht, eine natürliche Erklärung für die Erscheinung herauszufinden.

Eine häufiger vorkommende Verwachsung zweier Bäume besteht nun darin, dass die Stämme sich berühren, durch den Wachsthumstrieb und durch den Wind sich scheuern, die Rinden am Rande der Wundflächen bei längerer Ruhe verwachsen und ein förmlicher Baumzwilling entsteht.

Trifft nun ein solches Ereigniss bei zwei verschieden starken Stämmchen in jugendlichem Alter ein, so ist doch sicher die Möglichkeit vorhanden, dass das schwächere Stämmchen fast durchgerieben wird, der obere Theil mit der Krone abbricht, die Rindenflächen allmählich verwachsen und der zweibeinige Baum fertig ist. Interessant wäre es, wenn eine einwandfreie Beobachtung in diesem Sinne festgestellt werden könnte.

Zum Schluss möchte ich noch hervorheben, dass bei einem solchen Vorgange viele günstige Umstände zusammenwirken müssen; aber das ist es ja gerade, was die ausserordentlich grosse Seltenheit der Erscheinung erklärlich macht.

Dr. Karl Weber-Wolfenbüttel.

Astronomische Spalte. — Die Frage nach der Rotationszeit des Planeten Venus ist erst im vorigen Jahre auf spectroskopischem Wege durch Anwendung des Doppler'schen Princips von Belopolsky, einem Astronomen der Pulkowaer Sternwarte zu Gunsten derjenigen entschieden worden, welche für die rasche Achsendrehung dieses Planeten eingetreten waren. Herr Josef Rheden, Astronom an der k. k. Universitäts-Sternwarte zu Wien, hat diese Entdeckung zum Anlass genommen, den Werdegang dieses Problems in einem äusserst lesenswerthen Aufsatz: „Ueber die Rotationszeit des Planeten Venus" zu verfolgen. Vielleicht wird es uns möglich sein, einmal auf diese schöne und dankenswerthe Arbeit zurückzukommen. Wenn wir von einer Lösung des Problems durch Belopolsky gesprochen haben, so darf dies keineswegs in dem Sinne genommen werden, als hätte der gewandte Spektroskopiker einen genauen und sicheren Werth für die Rotationszeit erzielt. Das dürfte mit den jetzigen Hilfsmitteln wohl nicht anders als durch eine ungeheure Beobachtuugsreihe und da nur mit bedeutenden Fehlergrenzen erreichbar sein. Bei dem Umstande, dass die einen der Beobachter Rotation und Revolution der Venus zusammenfallen liessen, während die anderen eine 24stündige Umdrehungszeit propagirten, war es vollkommen ausreichend, wenn Belopolsky nachweisen konnte, dass die Rotationszeit spektroskopisch messbar ist. Fünf Spektrogramme ergaben ihm Rotationswerthe, welche zwischen 15.9 Stunden und 37.0 Stunden liegen. Jedenfalls ist damit die Streitfrage zu Gunsten derjenigen entschieden, welche für die kurze Rotationszeit eintraten.

H. Osthoff hat seit langer Zeit die Farben der Fixsterne bis zur 5. Grössenklasse zum Gegenstande einer eingehenden Untersuchung gemacht und nunmehr seine Ergebnisse publicirt. Nach der von Julius Schmidt aufgestellten Farbenskala erhielt er folgende nach der Anzahl der Sterne geordnete Zahlen:

210	Sterne	blassgelb	117	Sterne	weissgelb
139	„	röthlichgelb	99	„	dunkelgelb
123	„	orange	14	„	röthlich bis roth
118	„	reingelb	5	„	weiss.

Seine Untersuchungen haben die allgemeinen Vorstellungen so ziemlich bestätigt. Aus der Tabelle geht hervor, dass innerhalb dieser Grössenklassen die Sterne von gelber Farbe bedeutend überwiegen.

Sirius und Riegel sind nach Osthoff am wenigsten gefärbt und erschienen fast weiss. Von grossem Einfluss auf die Farbe erwies sich das Instrument, welches beim Beobachten benutzt wird. Osthoff konnte den Satz formuliren, dass bei steigender Vergrösserung die Intensität der Färbung zunehme und zwar viel mehr bei den weisslichen wie bei den rothgelben Sternen. Die interessantesten Verhältnisse ergaben sich bei den Veränderlichen, welche nach Osthoff dem Lichtwechsel parallel gehende Farbenänderungen zeigen. Es gelang ihm geradezu, Beziehungen zwischen dem Färbungsgrad, der Grösse und dem Spektraltypus aufzufinden. Es wird in Zukunft thunlich sein, die variablen Sterne auch hinsichtlich ihrer Farbe zu untersuchen.

Von Veränderlichen des Miratypus gelangen in nächster Zeit ins Maximum:

R Leporis	$AR =$	$4^h 55.0$	$D = -14° 57$,	Anf. März 7. Gr.
V Cancri		8 16.0	$+17$ 36,	„ „ 7. „
R Leonis		9 42.2	$+11$ 54,	Mitte März 6. „
R Canum ven.		13 44.6	$+40$ 2,	Anf. März 7. „
U Herculis		16 21.4	$+19$ 7,	„ „ 8. „
R Sagittarii		19 10.8	-19 29,	Ende März 8. „

Adolf Hnatek.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Dr. Brauer, Privatdocent der Zoologie in Marburg, zum ausserordentlichen Titular Professor; Dr. Wilhelm Benecke, Privatdocent der Botanik in Kiel, zum ausserordentlichen Titular-Professor; Dr. G. Wolf, Sekretär der Universitäts-Bibliothek in München, zum Bibliothekar; Honorardocent für

Hydraulik, Baumechanik und Graphostatik Ludwig Tiefenbacher an der technischen Hochschule in Wien, zum ausserordentlichen Titular-Professor.

Berufen wurden: Dr. Alexander Westphahl, Oberarzt der Charitee-klinik für psychische nnd Nerven-Krankheiten in Berlin, nach Greifswald als Director der Universitätsklinik für psychische Krankheiten und als ausserordentlicher Professor der Irrenheilkunde; Dr. Friedrich Bidschof, Titular-Adjunkt der Universitäts-Sternwarte in Wien, als Adjunkt an das astronomisch-meteorologische Observatorium in Triest.

Es habilitirten sich: Dr. Otto Löw für Pharmakologie in Marburg; Dr. Eugen Englisch für Photographie an der technischen Hochschule in Stuttgart.

Abgelehnt hat: Dr. A. Witzel, ausserordentlicher Professor der Zahnheilkunde in Jena, einen Ruf nach Heidelberg als Director des zahnärztlichen Universitätsinstitutes.

In den Ruhestand tritt: Dr. W. A. Freund, ordentlicher Professor der Gynäkologie in Strassburg.

Es starben: Geheimrath Dr. Hermann Pfeiffer, ausserordentliches Mitglied des kaiserlichen Gesundheitsamtes, früher Decernent für Medicinalwesen im grossherzoglich hessischen Ministerium, in Darmstadt; Dr. Theodor Husemann, ausserordentlicher Professor der Arzneimittellehre und Giftkunde in Göttingen; Dr. Natterer, ausserordentlicher Professor der Chemie in Wien.

Der **XXX. Congress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie** findet vom 10. bis 13. April in Berlin im Langenbeckhause statt. — Vorsitzender: Prof. Dr. Czerny, Heidelberg.

Der **19. Congress für innere Medicin** findet vom 16. bis 19. April in Berlin statt. — Präsident: Senator (Berlin). Folgende Themata sollen zur Verhandlung kommen: Am ersten Sitzungstage, Dienstag, den 16. April 1901: Herzmittel und Vasomotorenmittel, Referenten: Gottlieb (Heidelberg) und Sahli (Bern). Am dritten Sitzungstage, Donnerstag, den 18. April 1901: Die Entzündung des Rückenmarks. Referenten: v. Leyden (Berlin) und Redlich (Wien).

Litteratur.

Geheimrath Prof. Dr. R. Koch. Ergebnisse der vom Deutschen Reich ausgesandten Malaria-Expedition. Vortrag, gehalten in der Altheilung Berlin-Carlottenburg der Deutschen Colonial-Gesellschaft. Verhandlungen der Gesellschaft 1900/01, Heft 1. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen). Berlin 1900.

Der wesentliche Inhalt des Heftes ist den Lesern der „Naturw. Wochenschr." bereits durch ausführliche Referate über Koch's Untersuchungen und Ansichten über die Malaria im vorigen Bande bekannt. Der Vortrag giebt eine kurze und doch keineswegs nur auf der Oberfläche des Gegenstandes bleibende Auseinandersetzung und ist daher sehr geeignet, eine Einsicht in denselben zu bieten.

Dr. med. Willy Sachs, Die Kohlenoxyd-Vergiftung in ihrer klinischen und gerichtsärztlichen Bedeutung. Monographisch dargestellt. Mit einer Spectraltafel. Braunschweig, Vieweg & Sohn. — Preis 4 Mk.

Verf. sagt in seiner Vorrede, dass er die vorliegende Arbeit unternommen hat in der Absicht, dem ärztlichen Leser die in der Litteratur ziemlich zerstreute Darstellung der Kohlenoxydvergiftung in einheitlichem Bilde vorzuführen. Das ist dem Verf. im Allgemeinen auch gelungen, es ist eine sehr fleissige Zusammenstellung mit wohl vollkommener Angabe der ausserordentlich reichen Litteratur über dieses Thema. Das Ganze ist übersichtlich gruppirt. Im chemischen Theil wird besprochen das reine Kohlenoxyd, der Kohlendunst, das Leuchtgas, das Wassergas und die Minengase. Im klinischen Theil die allgemeine und specielle Symptomatologie, das Verhalten der Herzthätigkeit und der Respirationsorgane bei der acuten Kohlenoxydvergiftung, Störungen der Verdauungsorgane und des Nervensystems, die chronische Kohlenoxydvergiftung, die pathologische Anatomie, Diagnose und Prognose. Im toxikologisch-physiologischen Theil die Wirkung des CO auf die Organe, der Nachweis des CO im Blute und in der Luft, sowie das Schicksal desselben im Körper. Im theoretischen Theil werden die CO-Vergiftungen zu erklären versucht. Es folgt dann die Therapie und der hygienische Theil. In letzterem werden die Vergiftungen im Fabrikbetriebe sowie in Wohuräumen besprochen, sowohl durch Kohlendunst wie durch Leuchtgas. Da kommen zur Sprache die offenen Kohlenbecken, die Ofenklappe, Fehler im Schornstein, die verschiedenen Oefen, verborgene Balkenbrände, blakende Lampen, offene Gashähne, Undichtigkeiten der Gasleitung inuerhalb des Hauses u. s. w. Im forensischen Theil wird Selbstmord und Mord, sowie der zufällige Tod durch Kohlendunst und Leuchtgas besprochen, ferner die Vortäuschung der CO-Vergiftung, die gerichtliche Expertise, sowie die Haftpflicht bei Unfällen.

So sorgfältig die Zusammenstelluug des Ganzen ist, so merkt man doch, dass der Verf. sein Wisseu wohl nur litterarisch erworben hat und in Folge dessen nicht die nothwendige Kritik an einzelne Untersuchungen anlegt. So ist uns das Kohlenoxydhämoglobin in seinem chemischen, physikalischen und physiologischen Verhalten durchaus noch nicht so aufs beste bekannt, wie Verf. annimmt. Tritt auch noch an anderen Stellen der Mangel tieferer Beschäftigung mit den einschlägigen Fragen hervor, so kann das Werk immerhin wegen seiner sorgfältigen Zusammenstellung und der reichen und genauen Litteraturangabe empfohlen werden. A. Mz.

Alfred Russel Wallace, Studies scientifique and social. Zwei Bände mit Abbildungen. Macmillan and Co., limited, London 1900. — Preis geb. 18 Schilling.

Die beiden Bände enthalten die wichtigsten in verschiedenen Zeitschriften von dem berühmten Verfasser seit 1865 veröffentlichten Artikel naturwissenschaftlichen und anderen, wie z. B. pädagogischen und politischen Inhaltes. Sie sind hier und da erweitert worden, um sie einem weiteren Kreise verständlich zu machen und auch sonst verbessert worden. Der 1. Band bringt auf 532 Seiten incl. einem Index 23, der 2. Band auf 535 Seiten 29 Artikel. Es wird zweifellos Vielen erwünscht sein, die Aufsätze des hervorragenden Gelehrten bequem zur Hand zu haben; es befinden sich darunter natürlich eine Anzahl, die für die Descendenz-Theorie von Wichtigkeit sind.

G. Vacher de Lapouge, „L'Aryen, son role social. Cours libre de science politique professé à l'université de Monpellier" (1889 bis 1890). Albert Fontemering. Paris 1899.

Seit Pösche ist eine Monographie der arischen Rasse nicht versucht worden, und es muss zugegeben werden, dass Verf. sein Werk mit grossem Fleiss angefasst, vor allem sehr umfassende Kenntnisse, nicht nur antbropologische, sondern auch prähistorische und geographische, dazu mitgebracht hat. Er unterscheidet sich durch ernste Arbeit wesentlich von den meisten, die sich mit gleichen Problemen beschäftigt haben. Deren wichtigstes ist die Entstehung und Heimath der Rasse, und man wird zugeben müssen, dass Lapouge alles, was nach dem bisherigen Stand für die europäische Heimath — er entschcidet sich für das quartäre Land zwischen Südengland und Skandinavien — sagen lässt, angeführt hat. Wenn trotzdem sein Beweis nicht stichhaltig ist, so liegt das zunächst an einem methodischen Mangel, für den er nicht besonders verantwortlich zu machen ist, weil er eine der Kinderkrankheiteu der anthropologischen Wissenschaft ist. Sie ist Naturwissenschaft und strebt als solche nach objectiven Gesetzen; die Naturgeschichte des Menschen muss auf derselben biologischen Grundlage ruhen, wie die der Thiere. Die Frage ist nur, ob deshalb die gesammte systematische Methode der Zoologie einfach adoptirt werden darf. Um auf den springenden Punkt zu kommen: Kann der Längen- Breiten- Höhenindex in jedem Falle ein Kriterium für die genetische Verwandtschaft abgeben? Die Frage ohne Weiteres zu bejahen, erscheint mir augenblicklich noch unerlaubt. Wenn das angeht für Rassen, die seit unvordenklichen Zeiten ihre Lebensbedingungen nud Lebensweise wenig oder nicht geändert zu haben scheinen, so gewiss nicht bei den europäischen Völkern. Höchst eigenthümlich wirkt der Versuch, in unseren sehr individuell gestalteten Verhältnissen jeden Menschen auf ein halbes Dutzend in Europa verbreiteter Rassen zurückzuführen.

Ein Hauptfortschritt der Authropologie dürfte die Beobachtung sein, dass zwischen unzweifelhaft reinen Rassen Zwischenformen sich meist nur vorübergehend bilden; daraus folgt mit Wahrscheinlichkeit, dass die zahllosen europäischen Schädelformen nicht zum grossen Theil Mischungen, sondern Variationen darstellen. Es ergiebt sich, dass grössere Abweichung vom Grundtypus durchaus nicht nothwendig auf grössere Entfernung vom Ausbreitungscentrum schliessen lässt. In noch geringerem Grade ist das der Fall bei der Farbe der Augen und des Haares, wo Verf. selbst die Möglichkeit anderer Einflüsse zugiebt. Ueberhaupt macht die Auffassung der nordischen Färbung als pathologischer Erscheinung einen merkwürdigen Eindruck; die Behauptung, dass der Nordeuropäer einem trockenen Klima erliege, widerspricht geradezu den Thatsachen, und dadurch fällt die Nothwendigkeit, die Urheimath in ein feuchtes Klima zu setzen. Das Bild, dass L. von dem Leben der Urarier entwirft, entspricht dann auch gar nicht den Gegebenheiten. Weder war mühelöser Unterhalt geeignet, die Herren der alten Welt zu erzeugen, noch kann man von einem der alten Ariersämme sagen, dass „tout individu gai, vif, ami du soleil et de la vie se trouvait fatalement écarté."

Die höchste Anerkennung verdient Verf. dafür, dass er nicht, wie so oft geschieht, die Daten unterschlägt, die der Theorie unbequem sind, und so kann man aus seinen eigenen Angaben ein Bild gewinnen, wenn man die hypothetischen Rassen und Rassenverwandtschaften bei Seite lässt. Danach bewohnte erst eine fremde, dolichocephale Rasse ganz Westeuropa; dass dicse besonders in Frankreich eine Intrusion durch mitteleuropäische Rundköpfe erfuhr, deutet darauf, dass die Arier, die bald darauf ebenfalls an der Rheinlinie erschienen, von Osten her auf diese Rundköpfe stiessen. In der That widersprechen auch einige anthropologische Thatsachen dem Beweisgang der Verfechter des nordeuropäischen Ursprungs. Die Ainos, die Urbevölkerung von Japan, sind im Bau mit den Ariern identisch, und wenn Verf. erklärt, dass diese die einzige nicht schwarzhaarige Rasse seien, so wird bemerkenswerth, dass die in China einwandernden Chinesen sich selbst als schwarzhaarig im Gegensatz zu den ursprünglicheu Bewohnern kennzeichneten, diese also andersfarbig gewesen sein müssen.

Was von Lapouge's Daten der östlichen Einwanderung vor allem im Wege steht, ist die Behauptung, dass während der Steinzeit die russische Ebene nie bewohnt gewesen sei, ein bei jeder Annahme gleich unmögliches Ding.

Wenn man bemerkt, wie L. mit seinem Stoffe ringt, wird man ihm Schwächen nicht verargen, die man bei anderen scharf tadelt: so die oft eigenthümlichen Namensgleichungen, die ihm Zeugniss bieten für die Berührung von Ariern mit den Aegyptern, die Schlüsse aus den ägyptischen Denkmälern und Gräberfunden. Dass die Entwickelung des Mittelalters eine Entwickelung zur Knechtschaft gewesen sei, wird man ebensowenig zugeben, wie dass die Religion der arischen Rasse der Monismus sei. Weit störender ist es, dass Verf. besonders im vorletzten Kapitel in eine zweite Kinderkrankheit der Anthropologie verfällt, indem er mit den unglückseligen Mittelzahlen arbeitet. So stellt er neben anderen das Gesetz auf, dass der Index der städtischen Bevölkerungen niedriger ist, als der der ländlichen. Der Beweis stützt sich auf Mittelzahlen, und Jedermann kann sich durch Augenschein überzeugen, dass das Gesetz in dieser Fassung unrichtig ist. Das städtische Leben dürfte wesentlich die Differenzirung, wie der gesammten Körper-, so im besonderen auch der Schädelform begünstigen, und es sagt gar nichts, dass sich das Gesammtmittel dabei vielleicht etwas nach unten verschiebt.

Alles in allem ist, trotz aller Fehler und Einseitigkeiten, das Werk freudig zu begrüssen; es bietet eine umfassende, greifbare Grundlage. Es kann die Diskussion nur befördern, und der Streit ist ja besonders in der Wissenschaft der Vater aller Dinge.

Fritz Graebner.

Dr. Max Rudolphi, Die Bedeutung der physikalischen Chemie für den Schulunterricht Vortrag, gehalten am 26. October 1900 zur Erlangung der venia legendi für Physik und physikalische Chemie an der Grossherzoglichen technischen Hochschule zu Darmstadt. Göttingeu, Vandenhoeck & Ruprecht, 1900. — Preis 60 Pf.

Verf. lässt seine Ausführungen darin gipfeln: man solltc den Studirenden des höheren Lehrfaches, wenn auch nicht ihnen zur Pflicht machen, so doch ihnen gestatten, sich Kenntnisse in der physikalischen Chemie anzueignen, und diese voll weithen. Das letztere liesse sich sehr einfach ermöglichen. Man könnte die Combination Chemie und Mineralogie in der Prüfungsordnung wie bisher beibehalten, jedoch etwa mit dem Zusatze, dass die Stelle der Mineralogie auf Wunsch des Kandidaten auch die physikalische Chemie vertreten könne.

Astronomischer Kalender für 1901. Berechnet für den Meridian und die Polhöhe von Wien Herausgegeben von der k. k. Sternwarte. Wien, C. Gerold's Sohn. — Preis 2,40 Mk. — Der vorliegende Jahrgang des von der Wiener Sternwarte seit 63 Jahreu herausgegebenen astronomischen Kalenders enthält neben den üblichen Angabeu über die Stellung der Gestirne und sonstige Erscheinungen am Himmelszelt einen sehr werthvollen Beitrag des Prof. v. Niessl, in welchem diese Autorität auf dem Gebiet der Meteorastronomie ein sehr reiches und interessantes Material „über die Rolle der Atmosphäre im Meteorphänomen" zusammenstellt und kritisch discutirt. Es ist genussreich, beim Studium dieses Aufsatzes über alle Eigenthümlichkeiten, die man bisher an Sternschnuppen und hellen Feuerkugeln namentlich in Bezug auf zeitliche und räumliche Vertheilung wahrgenommen hat, Aufklärung zu erhalten. Trotz der in der Regel recht unvollkommenen Beobachtungen solcher Phänomene ist doch bereits ein beträchtliches Material genauerer Bahnbestimmungen gesammelt worden, dessen Verarbeitung durch von Niessl's Meisterschaft die Meteor-Erscheinungen unter Berücksichtigung der bedeutenden Einflüsse unserer Lufthülle fast völlig des Räthselhaften entkleidet hat. — Ein zweiter wissenschaftlicher Aufsatz von J. Rheden behandelt die vielumstrittene Frage nach der Rotationszeit des Planeten Venus. In übersichtlicher Weise werden die von verschiedenen Seiten unternommenen Versuche besprochen, durch Beobachtung von Flecken auf dem Planeten ein sicheres Urtheil über dessen Umdrehungszeit zu gewinnen. Am Schlusse weist Verf. darauf hin, dass in neuester Zeit die spektrographischen Untersuchungen Belopolsky's den Streit zu Gunsten der Verfechter einer schuellen Rotation (von etwa 24 Stunden) entschieden hat, sofern dessen photographische Ermittelung von Spektrallinienverschiebungen an den Venusrändern durch Bestätigung von anderer Seite ausser Frage gestellt werden wird. — Als ein Desideratum für den kalendarischen Theil möchten wir Ephemeriden des Lichtwechsels veränderlicher Sterne und des Laufes der hellsten Planetoiden zur Zeit der Opposition hinstellen. Jeder den Kalender benutzende Liebhaber der Himmelskunde würde derartige Angaben gewiss gern gegen die sich in einem astronomischen Kalender etwas eigenartig ausnehmende, ausführliche Genealogie, sowie den Kalender der Griechen, Juden und Türken eintauschen. F. Kbr.

Von der durch die Königlich Preussische geologische Landesanstalt herausgegebenen **geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten** im Maassstabe 1:25000 erschienen sochen die Lieferungen 69 und 80, enthaltend die märkischen Blätter Wittstock, Wuticke, Kyritz, Wusterhausen, Tramnitz, Wildberg, Neuruppin, Fehrbellin, Gross-Ziethen, Stolpe, Zachow, Hohenfinow und Oderberg, sowie die Lieferung 86, enthaltend die westpreussischen Blätter Neuenburg, Garnsee, Feste Courbière bei Graudenz, und Roggenhausen und die Lieferung 90, enthaltend die märkisch-pommerschen Blätter Neumark, Schwochow, Uchtdorf, Wildenbruch und Beyersdorf. Jedes Blatt umfasst etwa 12600 Hektar und ist zum Preise von 3 Mark, einschliesslich der zugehörigen Erläuterungen und einer Bohrkarte, durch jede Buchhandlung zu beziehen, z. B. durch die Simon Schropp'sche Hoflandkartenhandlung zu Berlin, Jägerstr. 61. Die geologisch-agronomische Specialkarte stellt durch Farben und Zeichen, deren Bedeutung auf ihrem Rande erklärt wird, die Beschaffenheit des Bodeus und seines Untergrundes dar. Der Maassstab ist so gross, dass einzeln stehende Häuser erkennbar sind und der preussische Morgen als eine Fläche von 4 Quadratmillimetern erscheint. Die Höhe jedes Punktes wird ersichtlich durch seine Lage zu den Höhenlinien, welche in senkrechteu Abständen von 15 Fuss bezw. 5 Meter eingezeichnet sind. Da die geologischen Farben das Ergebniss zahlreicher, bis 2 Meter tiefer Bohrungen ausdrücken, deren auf jedem Blatte etwa 1000 bis 4000 ausgeführt worden, liefern dieselben zugleich Aufschluss über das Bodenprofil. Die jedem Blatte beigegebenen Erläuterungeu enthalteu die chemischen Analysen der wichtigeren Bodenarten und Meliorationsmittel der Gegend, sowie die genauere Beschreibung der dortigen Bodenschichten und ihrer Uebereinanderlagerung, soweit letztere für die Aufsuchung bestimmter Gesteine oder wasserführender Erdschichten in Betracht kommt. (x.)

Blanchard, Prof. Dr. Raph., Hirudineen. Hamburg. — 3 Mark.

Dalla-Torre. Prof. Dr. K. W. v., u. **Ludw. Graf v. Sarntheim,** Flora der gefürsteten Grafschaften Tirol, des Landes Vorarlberg und des Fürstenthum Liechtenstein. 1. Bd.: Die Litteratur der Flora von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. Innsbruck. 12 Mark.

Ergebnisse der Hamburger Magalhaensischen Sammelreise. 5. Lfg. Hamburg. 6 Mark.

Martens, G., Vögel. Hamburg. — 2 Mark.

Meissner. Dr. Max, Echinoideen. Hamburg. — 1 Mark.

Michaelsen, Dr. W., Terricolen. Hamburg. — 2 Mark.

Steinhaus, Dr. O., Chaetognathen. Hamburg. — 0,80 Mark.

Vávra, Dr. W., Süsswasser-Cladoceren. Hamburg. — 2,40 Mark.

Volta, Alessandro, Untersuchungen über den Galvanismus. Leipzig. — 1,60 Mark.

Warburg, O., Pandanaceae. Leipzig. — 5,60 Mark.

Inhalt: Prof. Bokorny: Neuere Untersuchungen über die Proteïnstoffe der Samen. — H. Kleiner: Astronomische Populärschriftstellerei. — Ueber Aphrodisiaca. — Eine zweibeinige Rothbuche. — Astronomische Spalte. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Geheimrath Prof. Dr. R. Koch, Ergebnisse der vom Deutschen Reich ausgesandten Malaria-Expedition. — Dr. med. Willy Sachs, Die Kohlenoxyd-Vergiftuug in ihrer klinischen und gerichtsärztlicheu Bedeutung. — Alfred Russel Wallace, Studies scientifique and social. — G. Vacher de Lapouge, „L'Aryen. — Dr. Max Rudolphi, Die Bedeutung der physikalischen Chemie für den Schulunterricbt. — Astronomischer Kalender für 1901. — Geologische Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staaten. — Liste.

Ein Verzeichniss der neuen Erscheinungen meines Verlages aus dem Jahre 1900 steht auf Verlangen unberechnet zur Verfügung.
Leipzig, Wilhelm Engelmann, Verlagsbuchhandlung.

Gratis und **franko**
liefern wir den **3. Nachtrag** (Juli 1897 bis Juni 1899) zu unserem Verlagskatalog.
Ferd. Dümmlers Verlagsbuchh., Berlin SW 12, Zimmerstr. 94.

Delphine 9 M., Seehunde 12 M., Störe ca. 20—30 Pfund 20 M., Störköpfe 1.50 Mk. Alles frisch im Fleisch. Bei warmer Witterung in Eis verpackt liefert
Bernh. Nehls, Cröslin a. Ostsee.

Aquarien-Institut
Otto Preusse,
Berlin C., Alexanderstr. 38.
Gegründet 1890.
Offerirt leb. Zierfische, Amphibien, Reptilien, Aquarien, Terrarien, alle Hilfsapparate.
— **Preisliste frei.** —

Für den botanischen Unterricht
empfehle besonders
meine mit der Staatsmedaille ausgezeichneten
zerlegbaren Blüten-Modelle,
aus Papiermâché und anderen dauerhaften Stoffen in sehr vergrössertem Maßstabe sorgsamst in eigener Werkstätte hergestellt.
R. Brendel, Grunewald bei Berlin
Bismarck-Allee 37.
Preislisten werden kostenlos zugesandt.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.
Soeben erschienen:
Abhandlungen zur Potentialtheorie.
Von
Dr. Arthur Korn,
Privatdocent an der k. Universität München.
I.
Ein allgemeiner Beweis der Methoden des alternierenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichletschen Problemes im Raume.
34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.
II.
Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels.
34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.
Kalisalzlager
von
Otto Lang.
48 Seiten mit 4 Abbildungeu.
Preis 1 Mark.

PATENTBUREAU
Ulrich R. Maerz
Inh. C. Schmidtlein, Ingenieur
Berlin NW., Luisenstr. 22.
Gegründet 1878.
Patent-, Marken-u. Musterschutz

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.
Lehrbuch
der
Pflanzenpalaeontologie
mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen.
Von
H. Potonié,
Kgl. Bezirksgeologen, beauftragt mit Vorlesungen über Pflanzenpalaeontologie an der Kgl. Bergakademie zu Berlin.
Mit 3 Tafeln und fast 700 Einzelbildern in 355 Textfiguren.
402 Seiten. gr. 8°. Preis geh. 8.— M., geb. 9,60 M.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Höchst originelle — vornehm ausgestattete Jugendschrift!
Fritz Vogelsang.
Von
Abenteuer eines deutschen Schiffsjungen in Kiautschou. **Paul Lindenberg.**
Mit 4 feinen Farbenbildern nach Aquarellen von Willy Werner und 111 Abbildungen im Text.
292 Seiten groß Oktav. — Preis eleg. geb. 4 Mk.
Der Verfasser, der vor Kurzem von seiner Reise um die Erde zurückgekehrt ist, schildert im Rahmen einer spannenden Erzählung Land und Leute in China, zumal im neuen deutschen Gebiet daselbst, welch letzteres Lindenberg eingehend kennen gelernt hat. Ein interessantes Kapitel des Buches giebt eine authentische Darstellung vom Untergang des Atis, zu welcher das Reichs-Marineamt mehrere Bilder zur Verfügung stellte. Den trefflichen Band schmücken 111 Illustrationen, zu denen auch Frau Baronin von Hesling, die Gemahlin unseres deutschen Gesandten in Peking, mehrere treffliche Aquarelle zugesteuert hat.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 10 März 1901. | Nr. 10.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

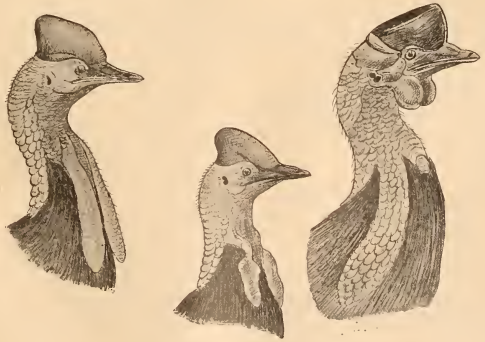
Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Aus der Naturgeschichte der Kasuare.

Von Dr. Alexander Sokolowsky.

Unsere Kenntnisse über den Formenreichthum des Kasuargeschlechts haben sich in den jüngsten Tagen sehr erweitert, indem der wissenschaftlichen Welt eine mit prachtvoll ausgeführten Tafeln versehene Monographie dieser Vogelgruppe aus der Feder des rühmlichst bekannten Ornithologen Walter Rothschild vorliegt. Zwanzig Jahre sind es gerade her, seit Salvadori dem gelehrten Publikum seine ebenfalls mit farbigen Abbildungen versehene „Monographia del Gen. Casuarius, Briss." vorlegte. Ein Vergleich dieser beiden Publikationen ist schon aus dem Grunde von Interesse, als, wie dieses beim ersten Blick ersichtlich wird, die Artauffassung der genannten Autoren eine verschiedene ist. Salvadori führt in seiner Abhandlung 10 verschiedene Arten dieses Vogelgeschlechts auf. In seiner Eintheilung geht dieser Forscher zuerst von der Form des Helmes aus, nach welcher er zwei Gruppen unterscheidet, je nachdem dieser Kopfschmuck seitlich zusammengedrückt erscheint, oder eine dreiseitige Gestalt angenommen hat. Innerhalb dieser beiden Abtheilungen unterscheidet er die Arten namentlich durch das Vorhandensein, die Zahl oder den Mangel der für diese Vogelgestalt charakteristischen Hautlappen. Zur ersteren Abtheilung gehören der dreilappige Casuarius tricarunculatus Bece., sowie drei zweilappige Formen. Es sind dieses der durch weit auseinander stehende Lappen gekennzeichnete C. bicarunculatus, Sclat., sowie die durch nah aneinander gerückte Lappen geschmückten C. galeatus, Vicill. und C. australis, Wall., von denen der erste nur kleine, der andere grössere Lappenbildungen besitzt. Schliesslich gehört noch eine einlappige Art, der C. beccarii, Sclat., in diese Gruppe.



Die Vertreter der zweiten Abtheilung besitzen entweder nur einen Lappen, oder aber überhaupt keinen solchen Anhang.

C. unappendiculatus Blyth. und C. occipitalis Salvad. tragen demnach nur einen, C. papuanus Rosenb., C. picticollis Sclat. und C. bennetti Gould. keinen Hautlappen. Da diese Arten ausserdem hauptsächlich nur in

der Farbe der nackten Halstheile unterschieden werden, so will ich hier nicht näher darauf eingehen.

Zu ganz anderen Resultaten in Bezug auf Art-Eintheilung gelangt Rothschild in seinem neuen Werke.

Dieser Autor verbindet die Form-Charaktere des Helmes, sowie das Vorkommen und die Zahl der Lappen miteinander, auf Grund welcher Merkmale er drei verschiedene Gruppen aufstellt.

Die erste Gruppe umfasst zwei Arten, den C. bicaruneulatus und den C. casuarius, von welch letzterer Art er weitere Unterarten aufstellt. Diese Vögel zeichnen sich alle durch einen seitlich zusammengedrückten Helm sowie durch den Besitz von zwei Lappen aus.

Hierauf folgt die zweite Gruppe, welche wiederum nur zwei Arten umfasst, an welche sich vier Unterarten schliessen. Die Vertreter dieser Abtheilung kennzeichnet nur ein Lappen, während die Form des Helmes eine hinten niedergedrückte oder eine seitlich zusammengedrückte sein kann. Die beiden Arten sind C. philippi und C. unappendiculatus.

In der dritten Abtheilung sind nur ungelappte Formen vereinigt. Diese heissen C. papuanus, C. picticollis und C. bennetti, von welchen je eine 2 Unterarten hat, und C. loriae. Die Form des Helmes ist eine hinten eingedrückte. Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, dass der Autor 8 Arten unterscheidet, an welche sich nicht weniger als 17 Unterarten anreihen.

Rothschild macht auf das Variiren der Helmhöhe innerhalb der typischen Kasuarart, dem C. casuarius und bei ihren Unterarten aufmerksam, welche Variation oft so beträchtlich ist, dass sich oft grössere Unterschiede zwischen den Individuen einer Unterart als zwischen zwei Unterarten finden. Auch sollen die Männchen einen höheren und mehr aufgerichteten Helm als die Weibchen tragen.

Nach des Autors Meinung mag es sich hierbei um individuelle Variation, um geschlechtliehen Charakter oder aber um namentlich unter dem Einfluss der Gefangenschaft stehende Variabilität der Waehsthumsperioden handeln.

Es würde hier zu weit führen, wollte ich die feinen Merkmale aufführen, welche Rothschild zur Unterscheidung der einzelnen Subspecies aufgeführt hat. Ich will mein Augenmerk hier nur kurz auf die geographische Verbreitung dieser Thierformen lenken.

Die Kasuare bewohnen die australische Region von Neu-Britannien aus über Neu-Guinea und Nordaustralien bis nach Ceram. Innerhalb dieses Verbreitungskreises bewohnen die einzelnen Formen ganz bestimmt lokalisirte Gebiete.

Hierbei muss es auffallen, dass die von Rothschild aufgestellten Subspecies der betreffenden Art durchaus nicht in nächster Nähe beisammen wohnen, sondern in ihrem Vorkommen, wie dieses namentlich für die Subspecies des C. casuarius deutlich in die Augen fällt, weit auseinandergesprengt erscheinen.

Die als Typus angenommene Kasuarart C. casuarius L. bewohnt Ceram. Von den Subspecies hat C. casuarius salvadori Qust. die der vorigen Form am nächsten liegende Heimath, nämlich Nordwest-Neuguinea. Hiernach schliessen sich zwei Subspecies an, welche den Aru-Archipel bewohnen und zwar je eine ganz bestimmte Insel: C. e. beccarii, Scl., findet sich auf Vocan und C. e. violicollis Rothsch. auf Trangan. Diesen Formen entgegengesetzt folgen nun nach Rothschild zwei Unterarten, deren Heimathsgebiet von den genannten entfernt sind. C. e. sclateri, Salvad. bewohnt Süd-Neu-Guinea, und zwar in einer sehr langen Ausdehnung an der Küste, während C. e. australis Wall. den Norden von Queensland bevölkert. Dieses ist die südlichste Kasuarform überhaupt. Die siebente Subspecies des in Rede stehenden Typus C. e. intensus Rothsch. ist von unbekannter Herkunft. Die zweite Art des Typus C. bicaruneulatus Scl. findet sich auf Wammer und Kobrooe, zwei dicht aneinander liegenden Inseln an der Westseite von Neu-Guinea.

Auf der beistehenden Abbildung ist der für die genannte Gruppe typische C. casuarius (1) und der C. e. australis (2) abgebildet. Es lässt sich hierauf ohne weiteres die viel bedeutendere Länge der beiden Lappen bei der letztgenannten Form constatiren.

Der nun folgende Typus der Einlappkasuare beschränkt sich in der Verbreitung seiner Vertreter auf Neu-Guinea und zwei ganz nah an dieser Riesen-Insel liegende kleinere Inseln. Der typische Vertreter der Art C. unappendiculatus, Blyth. (Abbild. 3) bewohnt Salwatti Island, sowie die dieser Insel gegenüberliegende Spitze Neu-Guineas, die Unterart C. occipitalis Salvad. findet sich auf Jobi, sowie in einem beschränkten gegenüberliegenden Theil Neu-Guineas. Die dritte Unterart C. aurantiacus Rothsch. bewohnt den südöstlichen Theil von Deutsch-Neu-Guinea, während die Heimath der vierten Subart C. rufotinctus, welche von Rothschild jetzt neu aufgestellt wurde, unbekannt ist. Auch die Heimath der zweiten Art des Typus C. philippi Rothsch. ist nicht bekannt.

Die nun folgenden ungelappten Kasuare beschränken sich in ihrer Verbreitung nicht nur auf einzelne Stellen von Neu-Guinea, sondern greifen auch in einer Art auf den Bismarck-Archipel hinüber. C. papuanus Schleg. ist an der Nordküste der westlichen Halbinsel Neu-Guineas, Arfak genannt, zu finden, die als C. edwardsi Qust. abgetrennte Subart bewohnt ebenfalls diesen Theil der Insel.

Eine ganz isolirte Verbreitung besitzt C. loriae Rothschild, welche Art das Hochland von Südost-Neu-Guinea als Heimath hat. Den Rand des Südost-Endes von Neu-Guinea beherbergt die als C. picticollis Scl. bezeichnete Kasuarart, während die von dieser als picticollis hecki von Rothschild zu Ehren des Herrn Dr. Heck, Director des Berliner Zoologischen Gartens, nach einem in diesem Institut befindlichen Exemplar abgetrennte Unterart denselben Theil von Deutsch-Neu-Guinea bewohnt, welcher für C. unappendiculatus aurantiacus angegeben wurde.

Die einen Theil des Bismarck-Archipels, und zwar Neu-Pommern, bewohnende letzte Art des Kasuargeschlechts ist C. bennetti Gould. Rothschild hat von dieser Art eine Subspecies als C. maculatus abgetrennt, deren Heimgebiet aber bis jetzt nicht bekannt wurde.

Am Schlusse sei es gestattet, noch einen vergleichenden Blick auf die Verbreitung der verschiedenen Formen zu werfen.

Schon oben bemerkte ich, dass die einzelnen Subspecies des C. casuarius in ihrer Verbreitung eine sehr zerrissene Vertheilung aufweisen. Im allgemeinen lässt sich sagen, dass bei ihnen im Vergleich zu den anderen eine südliche Verbreitung vorherrscht. Auffallen muss es, dass der nordwestliche Theil von Neu-Guinea drei Formen nebeneinander beherbergt, es sind dieses der zweilappige C. e. salvadorii und der ungelappte C. papuanus mit einer Unterart C. edwardsi. An der Astrolabe-Bay treffen sich zwei Kasuare in gleichem Vorkommen: der einlappige C. aurantiacus und der ungelappte C. picticollis hecki. An der Südküste treffen sich im äussersten Südosten der zweilappige C. e. sclateri und der ungelappte C. picticollis. Es sind dieses Beweise dafür, dass einlappige, zweilappige und ungelappte Formen nebeneinander vorkommen.

Mit welchem Rechte der Autor des trefflichen Werkes, dessen Farbentafeln aus der Meisterhand Keulemann's stammen, die einzelnen Formen, namentlich des ersten Typus, nur als Subspecies und nicht als Arten auffasst, ist eine bei dem heutigen unsicheren Stande der Art-Definition schwer zu entscheidende Frage. Mir will es scheinen, als ob einigen der aufgeführten Subspecies der Formenwerth einer Art zugesprochen werden kann. Namentlich stütze ich meine Ansicht auf Grund der weit auseinandergezerrten Verbreitung einiger Subspecies, man denke nur an das Vorkommen des mit auffallend langen Lappen ausgezeichneten C. casuarius australis auf Queensland. Vielleicht werden sich aber auch einige der aufgeführten Formen bei genauerer Prüfung nicht aufrecht erhalten lassen.

Schulversuche über elektrische Wellen.*)

Bericht über den im X. Feriencursus für Lehrer an höheren Schulen gehaltenen Vortrag von Prof. Dr. P. Szymanski.

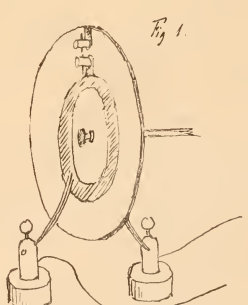
Die auch in der Praxis wichtig gewordenen Eigenschaften der elektrischen bezw. magnetischen Wellen bieten, ausser den theoretisch ungemein interessanten und grundlegenden Resultaten, für den Unterricht in der Physik neuen Stoff dar, der richtig durchgearbeitet auch in der elementaren Behandlung der Physik pädagogisch verwerthet werden kann. Dass diese Erscheinungen nunmehr auch in der Schule berücksichtigt werden müssen, braucht wohl nicht besonders begründet zu werden; wie weit man aber hierin gehen wird, das hängt wohl von der zur Verfügung stehenden Zeit und von den Mitteln, wohl aber auch von der Individualität des Lehrers ab. Die Methoden der Demonstrationen sind bereits vielseitig durchgearbeitet, die nöthigen Apparate so mannigfaltig und vielfach sehr zweckmässig durchconstruirt und ausprobirt, dass die fundamentalen Versuche dieses Gebietes mit derselben Leichtigkeit und Sicherheit ausgeführt werden können, wie die irgend eines Capitels der Physik im elementaren Unterricht. Selbstredend wird man ein dem Umfange und den Zwecken der Demonstrationen entsprechendes Instrumentarium zusammenstellen und, was besonders betont werden möge, dasselbe gründlich durchprobiren und seine Eigenthümlichkeiten studiren müssen, eine Forderung, welche auch sonst an einen gewissenhaften Lehrer der Physik gestellt wird. Die meisten hierzu nöthigen Apparate können von einem geschickten Lehrer, der für die Sache Interesse hat, mit Leichtigkeit hergestellt und die verschiedenen Anordnungen aus vorhandenem Material zusammengebaut werden, da doch die wichtigsten hierzu nöthigen Instrumente wie Inductor, Demonstrations-Galvanometer, Läutewerk etc. in jedem Laboratorium schon für andere Zwecke vorhanden sind. Wenn auch zur Anschaffung fertiger Apparate nöthige Geldmittel zur Verfügung stehen, ist es immer zweckmässig, die Collection durch einzelne Kleinigkeiten zu ergänzen, auf deren Nothwendigkeit jeder sich mit diesem Kapitel beschäftigende Experimentator von selbst stossen wird.

Im Folgenden sollen Apparate und Versuchsanordnungen besprochen und einige Demonstrationsmethoden mitgetheilt werden, welche sich vielfach gut bewährt haben und ein leichtes und sicheres Ausführen der Versuche verbürgen. Hierbei soll bei den complicirteren Anordnungen, wenn es der besseren Orientirung halber zweckmässig erscheint, auf die Quellen verwiesen werden, in denen dieselben ausführlicher beschrieben worden sind. In welchem Umfange und in welcher Reihenfolge dieselben im Unterricht verwerthet werden, dies hängt von der verfügbaren Zeit und von dem Gang des Unterrichts, wohl auch von dem Geschmack des Lehrers ab.

Der Uebersichtlichkeit wegen soll der Stoff in folgender Weise zergliedert dargestellt werden:

a) Demonstrationen der oscillatorischen Entladungen,
b) verschiedene Formen der Oscillatoren (Geber),
c) Methoden und Apparate zum Nachweis der Ausbreitung der Oscillationen (Empfänger),
d) vollständige Zusammenstellungen zur systematischen Untersuchung der Eigenschaften der Wellen.

a) Demonstration der Partialentladungen: Zum Nachweis der oscillatorischen Natur des Entladungsfunkens eines Condensators eignet sich sehr der von Holtz in der Poske'schen Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht, Jahrgang VII, angegebene Apparat, der mit einigen Vereinfachungen die folgende Gestalt gegeben werden kann. Eine etwa 3 mm dicke, kreisförmige Platte aus Ebonit von ca. 20 cm Durchmesser ist auf beiden Seiten nach Art einer Franklin'schen Tafel mit zwei aus Schablonenkupfer oder Metallpapier hergestellten Ringen ausgerüstet. Die beiden Ringe sind durch Metallstreifen (vergl. Fig. 1) mit zwei auf der einen Seite der Scheibe befestigten Metallsäulchen verbunden, in denen Platindrähte, in ihrer Längsrichtung verschiebbar, mit Hilfe von Druckschrauben radial angeordnet sind.



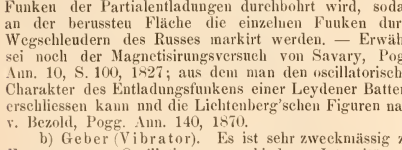
Dieselbe wird auf der Achse eines rasch rotirenden (1000—1500 Umdrehungen pro Minute) Elektromotors (bei Holtz einer besonders construirten Rotationsmaschine) vertikal befestigt, sodass die Platindrähte (die Funkenstrecke) den Zuschauern zugekehrt ist; den beiden Belegungen wird mit Hilfe von drei in Fussklammern be-

*) Der obige Artikel des Herrn Prof. Szymanski gehört zu dem Bericht über den 10. naturwissenschaftlichen Feriencursus für Lehrer an höheren Schulen (vergl. „Naturw. Wochenschr.", Bd. XVI, Nr. 6 vom 10. Februar 1901, S. 60); er konnte nicht rechtzeitig gebracht werden, da der Herr Verfasser verhindert war, das Manuskript eher fertigzustellen. Red.

festigten Metallbürsten die Ladung einer Leydener Flasche oder eines Inductors zugeführt. Bei der Rotation der Scheibe bildet sich aus jedem Entladungsfunken ein bogenförmiges Bild, das aus einer Reihe von Lichtlinien zusammengesetzt ist, deren Zahl von der Länge der regulirbaren Funkenstrecke, der in den Stromkreis eingeschalteten Capacität bezw. der Grösse des Inductors abhängig ist. Um die einem jeden Entladungsfunken entsprechenden Partialentladungen getrennt beobachten zu können, benützt man zweckmässig einen langsam arbeitenden Foucault'schen Quecksilberunterbrecher. Die verschiedenen Modificationen des Versuches findet man in der oben genannten Abhandlung.

Befestigt man auf der rotirenden Scheibe radial eine passende Geissler'sche Röhre, deren Elektroden mit den Säulchen verbunden werden, so erhält man eine ähnliche Anordnung, wie die von Paatzow, Berl. Ber. 1862, S. 152 angegeben wurde, bei der man während der Rotation der Röhren die zeitlich aufeinander folgenden Lichterscheinungen (Anoden- und Kathodenlicht) räumlich getrennt wahrnimmt.

Die Wechselentladungen kann man auch bei einer ruhenden Geissler'schen Röhre beobachten, die in den Entladungskreis einer von einem Inductor gespeisten Leydener Flasche eingeschaltet wird. Während der Entladungen des Inductors ohne eingeschaltete Leydener Flasche im Allgemeinen nur an dem einen Ende der Röhre Kathodenlichterscheinung hervorrufen, erhält man bei Einschaltung einer Leydener Flasche das Kathodenlicht an beiden Enden der Geissler'schen Röhre. Bequem ist auch die von A. M. Mayer angegebene Anordnung mit einer rotirenden berussten Scheibe aus Cartonpapier, die zwischen den Entladungsdrähten angeordnet

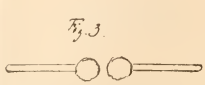


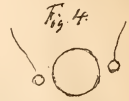
(vergl. Drude, Physik des Aethers, S. 347) durch die Funken der Partialentladungen durchbohrt wird, sodass an der berussten Fläche die einzelnen Funken durch Wegschleudern des Russes markirt werden. — Erwähnt sei noch der Magnetisirungsversuch von Savary, Pogg. Ann. 10, S. 100, 1827; aus dem man den oscillatorischen Charakter des Entladungsfunkens einer Leydener Batterie erschliessen kann und die Lichtenberg'schen Figuren nach v. Bezold, Pogg. Ann. 140, 1870.

b) Geber (Vibrator). Es ist sehr zweckmässig zur Erzeugung von Oscillationen verschiedener Intensität und mannigfacher Wellenlänge mehrere Geber (Vibratoren, Radiatoren, Oscillatoren) zur Verfügung zu haben, was wegen der geringen Anschaffungskosten auch bei geringen Geldmitteln durchführbar ist.

1. Zur Erzeugung kräftiger Oscillationen, die nach den weiter unten angegebenen Methoden im ganzen Lehrzimmer mit Leichtigkeit nachgewiesen werden können, eignet sich der von Hertz angegebene Oscillator (Hertz, Wied. Ann. 31, 1887), bestehend aus zwei Zinkkugeln von 30 cm Durchmesser, welche auf zwei horizontal in derselben Richtung angeordneten Drähten von 0,5 cm Durchmesser verschiebbar befestigt sind. Die Drähte tragen an ihren einander zugekehrten Enden (der Funkenstrecke) zwei polirte Messingkugeln von 3 cm Durchmesser, die zweckmässig in einem Glastroge unter Paraffinöl oder Petroleum in der in Fig. 2 angedeuteten Weise angeordnet sind. Die Drähte werden so lang gewählt, dass die Centra der grossen Kugeln 1—1,50 m abstehen; die Entfernung der kleinen Kugeln muss nach der Grösse des zur Verfügung stehenden Inductoriums regulirt werden und darf höchstens einige Millimeter betragen.

2. Zur Erzeugung kürzerer Wellen sind zu empfehlen die Hertz'schen stabförmigen Oscillatoren, bestehend aus cylindrischen Messingkörpern, die in der Mitte unter-

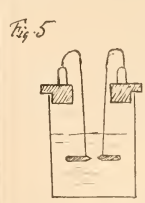


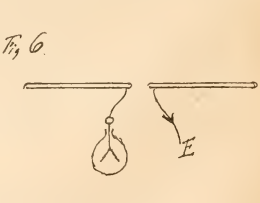


brochen mit Kugeln von etwas grösserem Durchmesser als der Durchmesser der Stäbe versehen sind (Fig. 8). Ein Satz solcher Oscillatoren verschiedener Ausmessung ist nöthig, um die Resonanzerscheinungen (siehe weiter unten) nachzuweisen.

3. Sehr bequem zur Erzeugung kräftiger Oscillation ist auch die dem Righi'schen Vibrator nachgebildete von Zillich (Poske's Zeitschr. Bd. 11) angegebene Form desselben, bei welchem zwei grössere Kugeln durch seitlich angeordnete kleinere mit dem Inductor verbundene Kugeln geladen waren und sich durch die unter Petroleum angeordnete Funkenstrecke entladen (vergl. auch Weinhold's Demonstrationen 1899).

4. Bei Versuchen mit kleineren Wellenlängen kann mit Erfolg der Vibrator nach Lodge verwendet werden (Fig. 4). Derselbe besteht aus einer Zinkkugel von etwa 1 cm Durchmesser, der diametral gegenüber zwei kleinere Zinkkugeln von 3—4 mm in ihrem Abstande regulirbar befestigt sind (vergl. Silvano Thomson, Sichtbares und unsichtbares Licht, übersetzt von Lummer, S. 153). Die Wellenlänge der durch diesen Oscillator erzeugten Wellen ist ungefähr $1^1/_2$mal Durchmesser der grösseren Kugel.





Dieser Oscillator functionirt sicher auch, wenn die Funken in der Luft überspringen; falls die Kugeln unter Petroleum liegen, erhält man kräftigere Entladungen.

Besonders möge hervorgehoben werden die bequeme Form des nach dem Righi'schen Prinzip von Rubens construirten Oscillators, welcher je nach der Ausmessung kräftigere Wellen von einigen Centimetern Länge liefert. (Fig. 5.) Durch den durchbohrten Holzdeckel eines cylindrischen oder parallelopipedischen Glasgefässes ($5 \times 4 \times 1$ cm) gehen nach unten gerichtet zwei federnde Messingdrähte, an deren in das Gefäss hineinragenden Enden senkrecht gegen dieselben kleine Zinkcylinder von etwa

1 cm Länge und 2 mm Durchmesser nach derselben Längsrichtung befestigt sind und mit ihren einander zugekehrten, etwas zugespitzten Enden einen Bruchtheil eines Millimeters von einander abstehen. Wünschenswerth ist die Regulirbarkeit dieses Abstandes (der Funkenstrecke), die sich auf verschiedene Art leicht erreichen lässt, damit bei Abnutzung der Spitzen nach längerem Gebrauch die richtige Entfernung eingestellt werden kann. Auf die vertikalen Drähte werden zur Vermeidung des Ueberspringens des Funkens zwischen denselben Glasröhren geschoben. Das Gefäss wird soweit mit Petroleum oder Paraffinöl gefüllt, dass die Zinkcylinder von demselben ganz bedeckt werden (vergl. Poske's Zeitschrift, Bd. 9 u. 10). Eine etwas veränderte Form dieses Rubens'schen Oscillators verwendet Weinhold (Weinhold's Demonstrationen 1899), die aber wegen der Unveränderlichkeit der Lage der die Oscillationen aussendenden Theile weniger empfehlenswerth ist, falls man mit Inductorien von kleiner Funkenlänge arbeiten will. Das Ersetzen der dort verwendeten Kupferstreifen nach deren Abnutzung ist doch verhältnissmässig umständlich.

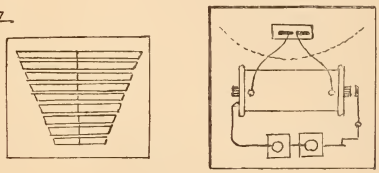
c) Empfänger; (Demonstrationsmethoden der Ausbreitung). Bei Benutzung des grossen Hertz'schen Oscillators No. 1 können die Wellen im ganzen Raume des Lehrzimmers nach der von Hertz angegebenen Funkenmethode nachgewiesen werden, die auf mannigfaltigste Weise variirt werden kann. Als Empfänger wird benutzt ein etwa 2 m langer Draht, der in der Mitte durch eine Funkenstrecke von einem kleinen Bruchtheil eines Millimeters unterbrochen ist. Es ist zweckmässig, das eine Ende des Drahtes an der Funkenstrecke abzurunden, das andere dagegen scharf zuzufeilen. Die in unmittelbarer Nähe auch mit dem blossen Auge wahrnehmbaren Funken des Empfängers macht man für grössere Entfernungen mit Hilfe einer kleinen Geissler'schen Röhre sichtbar, deren Elektroden an die Enden des Empfängerdrahtes an der Funkenstrecke angeschlossen werden. Sehr gut eignen sich für diesen Zweck kleine 3—5 Volt-Glühlampen, deren Kohlenfaden in Folge von Ueberanstrengung oder durch mechanische Erschütterungen zerstört wird.

Bequem ist auch die von Boltzmann angegebene Anordnung mit einem Elektroskop, welches an das eine Ende des Empfängerdrahtes angeschlossen, während das andere Ende des Empfängers nach der Erde abgeleitet wird, in der durch die Fig. 6 schematisch angedeuteten Weise. Der während des Arbeitens des Oscillators in dem Empfänger entstehende Funke überbrückt die beiden Theile des Resonators leitend und entladet das vorher geladene Elektroskop nach der Erde. Diese Funkenüberbrückung kann auch auf folgende Weise verwerthet werden. Parallel mit dem Oscillator befestigt man zwei Bogenlampenkohlenstäbe, sodass die einander zugekehrten zugespitzten Enden durch eine minimale Luftstrecke von einander getrennt sind. Dieselben werden zweckmässig durch angesetzte Drähte oder metallische Streifen (Fangarme) in der Längsrichtung verlängert bis etwa zusammen 2 m und mit Hilfe von Zuleitungen, die an die Enden der Kohlenstäbe an der Funkenstrecke angelegt sind, mit der Schalttafel des elektrischen Anschlusses oder einer passenden Batterie von circa 40 Volt verbunden. Sobald der Oscillator in Thätigkeit gesetzt wird, überbrückt der zwischen den Kohlenspitzen überspringende Funke den bis dahin unterbrochenen Kreis der Batterie und Kohlenstäbe, wodurch der Strom geschlossen wird und die Kohlenstäbe den Lichtbogen liefern.

Die Untersuchung der elektrischen Kraft mit Hilfe des (geschlossenen) Hertz'schen Resonators (Wied. Ann. 34, 1888) wird man wohl im Elementar-Unterricht wegen der Complicirtheit der Erscheinungen kaum durchführen können. Doch es möge erwähnt werden, dass das Auftreten des Funkens in dem Resonator bei verschiedenen Lagen desselben in Bezug auf den Vibrator mit Hilfe der oben erwähnten Glühlampe (Geissler'schen Röhre) für grosse Entfernungen sichtbar demonstrirt werden kann — Zur Demonstration der auch für die Marconi'sche Telegraphie wichtigen Erscheinungen der Resonanz eignet sich folgende einfache Einrichtung. Eine Glastafel circa 40×40 cm wird auf der einen Seite mit Stanniol beklebt, und diese Metallbelegung durch Schnitte in der in Figur 7 angegebenen Weise in Streifen zerlegt, sodass nach Beseitigung einiger Theile auf der Tafel in Abständen von je 3 bis 5 mm etwa 25 je 1 cm breite parallele Streifen zurückbleiben, deren Länge von der einen Kante der Tafel nach der anderen zwischen 5 und 40 cm variirt.

Nach dem Trocknen des Klebstoffes werden die sämmtlichen Streifen durch einen senkrecht gegen dieselben geführten Messerschnitt halbirt. Auf diese Weise

Fig. 8.



enthält man eine Reihe von Empfängern, die auf verschiedene Wellenlängen reagiren. Lässt man in der Nähe dieses Resonatorensatzes irgend einen der beschriebenen Vibratoren arbeiten, so beobachtet man zunächst, wie in einigen der Streifen an der Schnittstelle Funken überspringen.

Die Zahl der reagirenden Streifen nimmt mit der Entfernung beider Apparate ab, bis von einer bestimmten Entfernung ab nur ein einziger Streifen resonirt. Dies ist dann der mit dem Vibrator in bester Resonanz befindliche Empfänger. Auch hierbei bietet die Geissler'sche Röhre ein bequemes objectives Demonstrationsmittel dar; die subjective Beobachtung ist jedoch vorzuziehen.

Das bequemste Mittel zur Demonstration der Ausbreitung der elektrischen Wellen bietet bekanntlich die Branly'sche Röhre (Cohärer, Fritter) dar, welche sowohl bei langen als auch kurzen Wellen verwendbar ist. Es ist rathsam, dieselbe in der Empfindlichkeit regulirbar herzustellen, was auf eine einfache Weise durch Verschiebung der Cylinder erzielt wird, welche den mit Metallspähnen gefüllten Raum begrenzen. Die Anordnungen können selbstredend auf mannigfaltigste Art variirt werden. Man schaltet den Fritter in den Stromkreis eines Elementes und eines Läutewerkes oder eines Demonstrationsgalvanometers oder lässt den Fritterstrom auf ein Relais wirken, durch das der secundäre Stromkreis mit einem Läutewerk, Glühlampe, oder einem eine Geissler'sche Röhre vertreibenden Inductorium schliesst, sobald der Fritter von den elektrischen Wellen des Oscillators getroffen wird. Das Entfrittern geschieht durch Erschüttern mit der Hand, einem leichten Holzstabe oder dergl. Die Anwendung eines automatischen Klopfers ist in mancher Hinsicht vielleicht bequemer; diese Anordnung führt aber, abgesehen von seiner Complicirtheit, vielfach zu Störungen. Man wird sie zweckmässig erst bei der

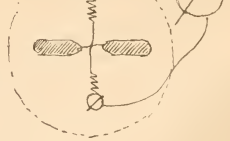
Besprechung des Prinzips der Funkentelegraphie verwenden.*)

Für systematische Behandlung der Versuche empfiehlt sich eine Zusammenstellung der Apparate und Anordnungen, wie sie im Folgenden beschrieben werden möge. Als Oscillator wird benutzt der oben beschriebene Righi-Rubens'sche Apparat, der so kleine Wellen aussendet, dass man mit Nebenapparaten kleiner Form arbeiten kann, was abgesehen von der Bequemlichkeit der Anordnung, den Vortheil darbietet, dass daher die Identität der Natur der elektrischen und Lichtwellen stark hervortritt. Zum Betriebe derselben genügt ein kleiner Inductor (mit gewöhnlichem Wagner'schen Hammer) von ca. $1^1/_2$ cm Länge, der mit zwei Trockenelementen oder zwei kleinen Accumulatoren gespeist wird. Derselbe wird zweckmässig zusammen mit den Elementen und dem Oscillator auf einem Brett montirt, in der durch die Skizze Fig. 8 angedeuteten Weise; der Oscillator steht auf einem passenden Säulchen, so dass die Funkenstrecke etwa 10 cm über dem Brett liegt und zwischen ihm und dem Inductor hinreichender Raum zum Aufstellen eines Hohlspiegels übrig bleibt. Zur Beseitigung der nach allen Richtungen hin sich ausbreitenden Schwingungen, die bei einigen Versuchen störend wirken, wird das so montirte Brett in einen geschlossenen Kasten aus Aluminiumblech, dessen vordere vertikale Wand abnehmbar ist, eingeschlossen. Diese letztere besitzt in der Höhe der Funkenstrecke eine runde Oeffnung von 10 cm Durchmesser, die mit einem horizontalen 2 cm langen Tubus aus Aluminiumblech, ausgerüstet ist; auf diesen wird bei einigen Versuchen ein etwa 20 cm langer Tubus aufgeschoben, wodurch den austretenden Wellen eine bestimmte Richtung gegeben wird. In den Stromkreis der Batterie und des Inductors ist ein federnder Ausschalter eingeschaltet, der mit einem aus dem Kasten herausragenden Stiel ausgerüstet von aussen bethätigt werden kann. Als Empfänger wird benutzt die Branly'sche Röhre, die in den Stromkreis eines kleinen Trocken- oder Leclandré'schen Elementes und eines Demonstrationsgalvanometers**) eingeschaltet ist. Die Anwendung des Läutewerkes ist bei den Versuchen über Reflexion, Refraction etc. der elektrischen Wellen weniger zu empfehlen, weil sie bei der sehr variirenden Stromstärke der verschiedenen Versuche häufiger versagt. Die Anwendung eines Relais besitzt allerdings diesen Uebelstand, führt aber neue Störungen ein, die nur bei exacter Einstellung desselben vermieden werden. Der Einfachheit halber soll hierbei auch die automatische Entfritterungsanordnung vermieden werden. Der Fritter, auf einem passenden Stativ montirt, ist in den Stromkreis mit Hilfe einer biegsamen Leitungsschnur von etwa 2 m Länge eingeschaltet, wodurch ein Verschieben des Empfängers ohne Veränderung der Lage des Demonstrationsgalvanometers und des Elementes ermöglicht wird. Es ist rathsam (aber keineswegs durchaus nothwendig), vor dem Fritter einen Aluminiumblech-Schirm circa 15 × 15 cm an dem Stativ zu befestigen, der in der Höhe des Fritters einen rechteckigen Ausschnitt von den Dimensionen des letzteren besitzt.

Der Ausschnitt wird (nach Weinhold) zweckmässig mit weissem Papier bedeckt, auf welchem man den Lichtfleck des Oscillarfunkens beobachten kann, was die Einstellungen wesentlich erleichtert. Es sei überhaupt hervorgehoben, dass der Verlauf der bei verdunkeltem Zimmer sehr gut zu verfolgenden Lichtstrahlen des Oscillators bei den Einstellungen der benutzten Apparate verwerthet werden kann.

Zur Vervollständigung des Instrumentariums gehören noch folgende Nebenapparate: 1. eine ebene Tafel aus Aluminiumblech etwa 15 × 25 cm, 2. ein ebenso grosser Glasspiegel, 3. zwei kleine metallene Hohlspiegel von 5 cm Brennweite mit etwa 15 cm linearer Oeffnung, die man sich auch leicht aus Aluminiumblech nach einer Parabel gekrümmt herstellen kann, 4. ein gleichseitig dreiseitiges Prisma aus Paraffin circa 15 cm Grundkante und 10 cm Seitenkante oder noch zweckmässiger ein Glaskasten von dieser Form, der mit Petroleum gefüllt wird, 5. zwei kugelförmige Glaskolben, 20 cm Durchmesser, und 6. ein mit Kupferdraht von $^1/_2$ mm gitterartig bespannter Rahmen (5 mm Abstand der Drähte). — Mit diesem Instrumentarium lassen sich die fundamentalen Versuche über die Ausbreitung und Eigenschaften der elekrischen Strahlen sehr bequem und sicher ausführen und die Analogien mit den optischen Strahlen demonstriren. Hierbei sei bemerkt, dass man bei denjenigen Versuchen, bei denen man die aus dem Oscillarkasten heraustretenden Strahlen direkt verwenden will, der Kasten mit dem Tubus ausgerüstet wird. Selbstredend können die angeführten Apparate in den mannigfaltigsten Combinationen und Anordnungen verwendet werden und ohne Mühe wird man die bequemsten derselben herausfinden. In welcher Reihenfolge die verschiedenen Versuche vorgeführt werden, dies hängt vom Geschmack des Experimentators ab; man wird aber jedenfalls diejenigen Versuche an die Spitze stellen, deren Anordnungen die einfachsten sind. Ist man im Besitz eines empfindlichen Galvanometers*), so wird man auch als Empfänger das Klemencic-Rubens'sche Thermoelement benutzen, um einige Versuche quantitativ durchzuführen. Der Vollständigkeit halber möge die Beschreibung des Thermoelementes und der Anordnung mit dem Galvano-

Fig. 9.



meter folgen. Zwei aus Schablonenkupfer hergestellte Streifen von der Ausmessung des cylindrischen Theils des Righi-Rubens'schen Oscillators (No. 5) sind auf eine Scheibe aus trockenem Holz, Ebonit und dergl. in der durch Fig. 9 angedeuteten Weise aufgekittet; an die einander zugekehrten, etwas zugespitzten Enden ist je ein Stück vom feinsten Constanten- bezw. Eisen-Draht angelöthet. Diese Drähte sind kreuzweise übereinander geschlungen und senkrecht gegen die Richtung der Kupferstreifen nach zwei an der Scheibe befestigten Klemmschraubeu geführt, an die sie durch Vermittelung von Federn aus feinem Kupferdraht gespannt befestigt sind. An die Klammern wird das Galvanometer angeschlossen. Die auf dieses Thermoelement auffallenden elektrischen

*) Einen derartigen nach Angaben des Verfassers construirten Apparat liefert Kreider & Schmidt, Berlin Norden.

**) Der Verfasser benutzt ein Demonstrations-Galvanometer nach Weston von Keiser & Schmidt, Berlin.

*) Ein für diese Strecke geeignetes, vereinfachtes Galvanometer nach Thomson liefert Keiser & Schmidt, Berlin für 87,50 M.

Wellen induciren in den Kupferstreifen Wechselströme, welche die feinen Verbindungsdrähte aus Eisen und Constanten erwärmen und eine thermoelektrische Kraft wecken, die in dem Stromkreis des Galvanometers einen Strom erzeugt. Näheres über die mit dieser Anordnung ausführbaren eleganten Versuche findet man in Poske's Zeitschrift, Bd. 9 und 10.

Sehr gut durchconstruirt und bequem bei der Anwendung ist das von Weinhold (Physik. Demonst.) angegebene Instrumentarium, bei welchem ebenfalls der Rubens'sche Oscillator und ein Indicator benutzt wird, der aus Branly's Röhre, Relais, Läutewerk, das gleichzeitig als Entfritterungs-Klopfer benutzt wird, zusammengesetzt mit den nöthigen Elementen, auf demselben Brett montirt ist. Das Instrumentarium gestattet ausser den Versuchen über Zurückwerfung und Brechung der elektrischen Strahlen auch noch einige Interferenz- und Polarisationsversuche auszuführen.

Wenngleich die Versuche mit kurzwelligen Strahlen wegen der Handlichkeit der Apparate denen mit langwelligen Strahlen vorzuziehen sind, so ist es doch zweckmässig, um die Verschiedenheit der Erscheinungen bei kurzen und langen Wellen zu erläutern, wenigstens die sogenannten Hertz'schen Hohlspiegelversuche mit längeren Wellen vorzuführen. Man wird allerdings nicht mit so langen Wellen experimentiren wie es Hertz zuerst gethan hat, sondern solche Oscillationen verwenden, bei denen die nöthigen Hohlspiegel, Schirme etc. noch eine verhältnissmässig bequeme Dimensionirung annehmen. Es empfiehlt sich hierbei die Anwendung eines Hertz'schen Oscillators von der stabförmigen Gestalt No. 2, für welchen man die Gesammtlänge der Stäbe etwa 10 bis 15 cm wählt, von 5 mm Durchmesser, an deren Funkenstrecke Kugeln von 1 cm Durchmesser befestigt sind. Als Empfänger wird benutzt eine einfache Branly'sche Röhre, die in den Stromkreis eines Elementes mit einem Läutewerk eingeschaltet ist. Die dazu passenden parabolisch geformten Holzspiegel aus mit Stanniol oder Metallpapier beklebter Pappe hergestellt, können folgende Dimensionen haben: achsische Länge 67 cm, lineare Oeffnung senkrecht gegen die Achse 58 cm, Brennweite der Parabel 8 cm. Die dazu brauchbaren Nebenapparate, wie Reflexionsschirm, Gitter etc. müssen in der Ausmessung etwas grösser gewählt werden als die Oeffnung der Hohlspiegel. Bei Anwendung eines Inductoriums von etwa 3 cm Funkenlänge können die Versuche bei einem Abstand der Hohlspiegel gegen 10 m mit Sicherheit ausgeführt werden auch in Räumen, die durch Zwischenwände von einander getrennt sind.*)

Obgleich mit den oben beschriebenen und erwähnten Apparaten das Prinzip der Marconi'schen Telegraphie demonstrirt werden kann, wird man doch, falls ein Morse-Apparat zur Verfügung steht, auch die Anordnung vorführen, bei der als Signalgeber der Morse-Apparat an Stelle des Läutewerkes tritt. Hierbei ist zu bemerken, dass diese Anordnung, die die Anwendung eines Relais und eines automatischen Klopfers voraussetzt, nur bei ganz genauer Einstellung functionirt und zur Beseitigung der störenden Wirkung des Unterbrechungsfunkens des Empfängers zweckmässig mit Ruhestrom arbeitend eingerichtet wird.**) Es empfiehlt sich, eine für diesen Zweck vollständig montirte Station zu verwenden.

Die in der Marconischen Telegraphie so wichtige der theoretisch interessante Erscheinung der Ausbreitung und Wellenlänge der Drähte wird man vielleicht auch im elementaren Unterricht berühren müssen. Die zur Erklärung dieser Erscheinungen nötigen theoretischen Vorkenntnisse überstiegen aber das Niveau des elementaren Unterrichts; man wird sich daher nur auf den einfachsten Versuch zum Nachweis der eigenthümlichen, wellenartigen Vertheilung der Spannung (Bäuche und Knoten) beschränken müssen. Sehr zweckmässig hierfür ist die Weinhold'sche Anordnung, deren Einzelheiten in Weinhold's Demonstrationen angegeben sind.

*) Hohlspiegel dieser Art mit zugehöriger Ausrüstung liefert Keiser & Schmidt und Ferdinand Ernecke, Berlin.

**) Eine sehr übersichtliche Zusammenstellung der zugehörigen Apparate liefert F. Ernecke, Berlin.

Ueber Abhängigkeit des Frühlingseintritts von der geographischen Breite in Deutschland liegt eine interessante Mittheilung von Prof. Dr. Ihne-Darmstadt (Geogr. Zeitschrift 1900, Heft 7) vor. — Die seit einer Reihe von Jahren an zahlreichen Stationen Mitteleuropas, besonders in Deutschland ausgeführten phänologischen Beobachtungen, denen die Giessener Instruction von Hoffmann-Ihne als Anleitung diente, lieferten das Material für diese zusammenfassende Uebersicht; sie werden auch benutzt werden für eine „Karte des Frühlingseintritts in Mitteleuropa", mit deren Ausarbeitung der Verfasser gegenwärtig beschäftigt ist. Die Beobachtungen beziehen sich ausschliesslich auf die Aufblühezeiten einer Anzahl von Holzpflanzen, von denen einige im Erstfrühling*) (Definition des Erstfrühlings: es gelangen Holzpflanzen zur Blüthe, bei denen sich Blüthen und erste Blätter gleichzeitig oder fast gleichzeitig entwickeln), andere dagegen im Vollfrühling (Aufblühen solcher Holzpflanzen, deren Blüthen sich deutlich nach den ersten Blättern entwickeln, bis zum Aufblühen des Getreides) blühen. Zur ersten Gruppe zählen: Ribes rubrum, Johannisbeere; Prunus avium, Süsskirsche; P. Cerasus, Sauerkirsche; P. spinosa, Schlehe; P. Padus, Trauben- oder Ahlkirsche; Pirus communis, Birne; P. Malus, Apfel.

Zur zweiten Gruppe, Aufblühen im Vollfrühling, gehören: Aesculus Hippocastanum, Rosskastanie; Syringa vulgaris, Flieder; Crataegus Oyacantha, Weissdorn; Cytisus Laburnum, Goldregen; Cydonia vulgaris, Quitte; Sorbus aucuparia, Vogelbeere.

Um den Einfluss der geographischen Breite auf diese phänologischen Erscheinungen möglichst rein zu erhalten, mussten zur Vergleichung Stationen ausgewählt werden, in denen die von anderen Factoren bedingten Differenzen (wie geogr. Länge, Höhe über Meer, Exposition, Boden u. a. m.) womöglichst auf das Minimum reducirt wären, da ein völliger Ausschluss aller anderen Einflüsse als unerreichbares Ideal betrachtet werden muss. Da für den Einfluss der geographischen Länge derselbe Verfasser schon früher einen zuverlässigen zahlenmässigen Ausdruck gefunden hatte — für nicht zu hoch gelegene Orte Mitteleuropas verspätet sich für je 111 km Längenzunahme von West nach Ost der Frühlingseintritt um 0,95 Tag — so liess sich jetzt darthun, dass die Unterschiede der geographischen Länge, welche bei den gewählten Stationen bloss 46 km im Durchschnitt betragen, nicht zu schwer ins Gewicht fallen können. Bei einigen Stationen konnte sogar eine gewisse gegenseitige Compensation der in Be-

*) Vergl. „Naturw. Wochenschr. 1895, No. 4.

tracht kommenden Factoren erreicht werden: die etwas östlicher gelegene Station hatte gegenüber ihrer Nachbarin eine etwas geringere Meereshöhe und umgekehrt. Auch Bodenart und Exposition fanden gebührende Berücksichtigung, so dass im Allgemeinen die Umsicht, mit welcher die Wahl der Vergleichsstationen geschah, für die Genauigkeit der bei so complicirten Erscheinungen ja immer nur als Annäherung zu betrachtenden Resultate bürgt. Nachfolgend die zum Vergleich benutzen Stationen, (wobei wir die Angaben über Boden, Exposition und Beobachter weglassen).

	Geogr. Breite	Geogr. Länge Oestl. v. Gr.	Höhe ü. Meer
1. Raunheim am Main .	50,1°	8,27°	85 m
2. Büdesheim, Wetterau	50,13	8,52	113
3. Bielefeld	52,1	8,33	105
4. Nienburg a. d. Weser	52,38	9,13	25
5. Augustenburg, Alsen	54,52	9,52	72

Und nun geben wir eine übersichtliche Zusammenstellung der verschiedenen Combinationen, unter denen die Stationen zum Vergleiche herangezogen, sowie die Resultate, die dabei erhalten wurden.

	Zahl der verglichenen Jahre	Unterschied in der Breite km	Unterschied in der Länge km	Unterschied in der Höhe m	Eintritt des Frühlings in Tagen total	Eintritt des Frühlings in Tagen pro 111 km = 1°
Raunheim—Bielefeld . . .	17	222	4	30	7,4	3,7
Raunheim—Nienburg . . .	12	290	53	16	11,0	4,2
Raunheim—Augustenburg.	12	538	95	13	21,5	4,4
Nienburg—Augustenburg .	12	248	42	47	10,8	4,8
Büdesheim—Bielefeld . . .	10	200	25	2	6,2	3,4
Büdesheim—Nienburg . .	11	268	25	88	10,2	4,2
Büdesheim—Augustenburg	11	516	65	38	19,9	4,3
Bielefeld—Augustenburg .	12	316	68	33	13,1	4,6

(Mittel aus 8 Beobachtungsreihen = 4,2 Tage pro 111 km 1° Breite).

Die Verzögerung des Frühlingseintritts im mittleren Theil Deutschlands und wahrscheinlich in ganz Mitteleuropa ist also gleich ca. 4 Tage pro Grad geographischer Breite. Berücksichtigt man dazu noch den Einfluss der geographischen Länge: 0,95 Tag Verzögerung pro 1° Länge von W. nach O., so ergiebt sich die Richtung des Frühlingseinzuges bei uns zu SSW.—NNO. S. Tsch.

Ueber durch Pflanzen veranlasste Kalkablagerungen in Havelseeen sprach Dr. S. Passarge in der Februarsitzung der Deutschen geologischen Gesellschaft. — Von August bis October untersuchte Dr. P. die Seeen der Umgebung von Lychen, Uckermark, bezüglich ihrer Schlammablagerungen. Seine Absicht war es, die Entstehung des kalkreichen Schlamms, der „Seekreide", festzustellen, um ein Vergleichsmaterial für die Bildung des Kalaharikalks zu erhalten, der auf weite Strecken hin die Steppensande der Kalahari unterlagert und sich heute noch in den Okavangosümpfen bildet. Derselbe ähnelt in vielem der „Seekreide".

Bezüglich der Entstehung der Seekreide waren die Ansichten getheilt. Die einen hielten sie für ein rein chemisches Produkt, andere dagegen für eine Abscheidung durch Pflanzen.

Die Lychener Seeen zerfallen nach Bodenform, Vertheilung der Vegetation und der Sedimente in zwei Typen, dem Typus Oberpfuhl und Zens. Die Seeen vom Typus Oberpfuhl sind flach, höchstens 7 m tief und haben einen allmählich abfallenden Boden. Derselbe ist mit einer geschlossenen Pflanzendecke versehen. Die Seeen vom Typus Zens haben steil abfallende Ufer, sind bis 32 m tief und haben nur innerhalb 7—8 m Tiefe einen Pflanzenrasen. Ueber 8 m hinaus hören höhere Pflanzen auf. Der Pflanzenrasen zerfällt in drei Typen, den reinen Chararasen, den gemischten Rasen aus Chara, Elodea (Wasserpest), Potamogeton, Ceratophyllum, Myriophyllum, Stratiotes (Wasseraloe) und den Vaucheria-Rasen (eine schwarzgrüne Alge).

Die Schlamm-Arten zerfallen, den verschiedenen Pflanzenrasen entsprechend, in den Chara-Schlamm, den gemischten Schlamm, den Vaucheria-Schlamm und den Tiefenschlamm, letzterer in Tiefen über 8 m. Die wichtigsten Kalk abscheidenden Pflanzen sind die meisten kleinen Algen nebst Chara, Stratiotes, Myriophyllum, Ceratophyllum und Elodea canadensis. Absterbende Zweige derselben sind dick mit Kalk inkrustirt. Und zwar enthält Chara in lufttrockenem Zustand im Durchschnitt 70 %, die drei folgenden 60 %, Elodea 50 % kohlensauren Kalk. Der Kalkgehalt der Schlammarten entspricht dem der Pflanzen. Charaschlamm hat 70—80 %, gemischter Schlamm 50—60 % kohlensauren Kalk. Vaucheria scheidet keinen Kalk ab. Ihr Schlamm enthält daher nur wechselnde Mengen Kalk, der an Conchylienschalen gebunden ist. Der Tiefenschlamm ist ein Produkt von zusammengeschwemmtem Detritus von Thieren und Pflanzen, Fischkoth und Planktonthieren. Daher hat auch er sehr wechselnde Kalkmengen (16 %—50 %).

Der kohlensaure Kalk erleidet während der Zersetzung der organischen Körper Veränderungen, indem er von den Humussäuren in Kalkhumat umgewandelt wird. Die Menge der Kalkhumate beträgt bis zu 15 % des vorhandenen Kalks. Im Laufe der Zeit werden die Kalkhumate aber wieder in Carbonat verwandelt.

Von grösstem Interesse ist es, die Veränderungen zu beobachten, die der Schlamm mit dem Alter erleidet. Die organischen Substanzen verschwinden bis auf wenige Procente (1—3 %), die Carbonate wachsen auf 90 % an, während Eisen und Kieselsäure stark abnehmen. Drei Factoren bewirken eine andanernde Zerstörung der organischen Substanz. Einmal befördern alle Carbonate der Alkalien und alkalischen Erden die Oxydation der organischen Körper — deshalb düngt man bekanntlich die Böden mit Kalk. Ferner fehlt dem Schlamm die Thonerde, die sonst die organische Substanz schützend umhüllt. Drittens aber besteht in den Seeen ein continuirlicher, langsamer Wasserabfluss. Deshalb können beständig neue Wassertheile und Gase in den Schlamm eindringen und auch in der Tiefe die Oxydation der organischen Körper veranlassen. So ist denn die Möglichkeit gegeben, dass sich aus einem schwarzgrünen übelriechenden Modder ein weisser Kalk bildet. Vielleicht sind viele der alten Kalksteine auf solche Weise entstanden. Der Vaucheria- und Tiefenschlamm enthält Eisen und Kieselsäure in erheblicher Menge. Bei völliger Zersetzung der organischen Substanz müssen theoretisch sich eisenschüssige Kieselgesteine mit Conchylienschaalen bilden können. Seekreide entsteht in denjenigen Seeen Mecklenburgs und Brandenburgs, in denen bei einem gewissen Kalkgehalt eine allmähliche Zu- und Abfuhr des Wassers stattfindet. Dann wird der Gehalt an Kalk und Gasen beständig ersetzt, dann können die Pflanzen continuirlich Kalk abscheiden und im Schlamm die organischen Körper oxydirt werden. Zum Schluss wies Dr. P. auf die Fülle interessanter Probleme hin, die eine genauere Erforschung unserer Seeen bieten, und die von weitgehenstem allgemeinem Interesse sind. (x.)

Der Karst und seine Höhlen. — Unter diesem Titel veröffentlicht Prof. L. Karl Moser die Ergebnisse seiner seit 23 Jahren im Karstgebiete vorgenommenen naturwissenschaftlichen, vorgeschichtlichen und archäologischen Untersuchungen (Triest, Schimpff, 1899). Bezüglich der für das Karstgebiet charakteristischen Dolinen und Trichter hat schon E. von Mojsisovics (Zur Geologie der Karsterscheinungen. Zeitschr. d. D. u. Oester. Alpenver. 1880.) die alte Einsturztheorie verworfen, wonach die Trichter und Dolinen durch den Zusammenbruch unterirdischer Hohlräume entstanden sein. Hierbei stützte er sich namentlich auf die regelmässige, mehr oder weniger kreisrunde Form und die regelmässige Vergesellschaftung der Trichter. Besondere Bedeutung für die Ausbildung der Dolinen und der Trichter legt v. Mojsisovics der stets am Grunde derselben auftretenden Terra rossa, der rothen Erde, der unlöslichen Asche des Kalkes, bei. Für die Entstehung derselben sind nach Fuchs in erster Linie klimatische Verhältnisse, trockenes Klima und daraus sich ergebender spärlicher Pflanzenwuchs, maassgebend, und dieser Auffassung stimmt Moser voll und ganz zu, da sowohl die schwarzen, bituminösen, fischführenden, schieferigen Kalksteine von Komen als die weissen Hippuritenkalke und die grauen Nummulitenkalke des Eocän das gleiche Verwitterungsprodukt, die Terra rossa, liefern. Für Moser sind Terra rossa und Vegetation zwei unzertrennliche Begriffe; denn an sterilen Stellen des Karstkalkes findet sich keine Spur von Terra rossa.

Die durch A. Schmidl 1851 vorgenommene Eintheilung der Karsthöhlen in 3 Klassen: 1) vertikale Abgründe, 2) horizontal verlaufende Höhlen, 3) aus beiden Richtungen zusammengesetzte Gebilde hält Moser im allgemeinen für giltig; er fügt aber noch zwei Formen hinzu: 4) die Spalt- oder Klufthöhlen, 5) die Eishöhlen, deren letztere dem Birnbaumer und Tarnowaner Waldgebirge angehören, meist senkrechte Schlote darstellen und am Grunde mit ewigem Eise angefüllt sind und wo sie vergesellschaftet auftreten, unterirdisch durch mit Eis erfüllte Hohlräume verbunden sind. Weitaus am zahlreichsten sind die vertikalen Abgründe. Dieselben haben entweder die Form von einfachen Schloten oder von Trichtern. In einzelnen Fällen beträgt ihr Durchmesser 50—100 m, und die Tiefe ist ebenso bedeutend. Ueber die Fauna dieser Abgründe giebt Moser interessante Mittheilungen. Die etwas weiteren Abgründe dienen der Feldtaube (Columba livia L.) als Wohnung und werden daher *golubina* oder Taubenlöcher genannt. In der Lindner-Höhle, welche 360 Meter tief ist und zum unterirdischen Laufe der Reka führt, über dessen 8—15 Meter tiefem Bette sich ein 85 Meter hoher unterirdischer Dom wölbt, entdeckte Moser massenhaft kleine schwarze Laufkäfer, Pterostichus fasciato-punctatus Crntz, die trotz ihres immerwährenden Aufenthaltes im Finstern ihre Augen noch nicht eingebüsst hatten; bei einigen Individuen waren die Augen jedoch auffallend weiss.

Unter den zahlreichen vorgeschichtlichen Resten, welche bei den Ausgrabungen in den Karsthöhlen gefunden wurden, sind einige Knochen aus der Höhle Vlašca Pecina (zu Deutsch: Rothgartl-Höhle) bemerkenswerth, denen Zeichnungen eingeritzt waren, sodass auch die Höhlenbewohner im Karst bereits ihren Kunstsinn bethätigt haben. A. Lu.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Dr. Lazarus Fuchs, ordentlicher Professor der Mathematik in Berlin, zum Geh. Regierungsrath; Dr. Bernhard Fischer, Direktor des chemischen Untersuchungsamtes der Stadt Breslau, zum Professor; Dr. Julius Hochenegg, ausserordentlicher Professor der Chirurgie in Wien, zum ordentlichen Professor; Dr. Theodor Posner, Privatdocent der Chemie in Greifswald, zum Abtheilungsvorsteher am chemischen Universitäts-Institut; Dr. P. A. Minakow zum ausserordentlichen Professor der gerichtlichen Medizin in Moskau.

Berufen wurden: Dr. A. Frhr. v. Eiselsberg, ordentlicher Professor der Chirurgie in Königsberg, als Leiter der ersten chirurgischen Klinik nach Wien; Prof. Dr. Leuhartz, Direktor des allgemeinen Krankenhauses in der Lohmühlenstrasse in Hamburg, als Direktor an das neue allgemeine Krankenhaus in Eppendorf bei Hamburg an Stelle Prof. Rumpfs.

Abgelehnt hat: Dr. Körner, ordentlicher Professor für Ohren- und Kehlkopfkrankheiten in Rostock einen Ruf nach Strassburg als Nachfolger Prof. Kuhns.

Es habilitirten sich: Dr. A. Franke und Dr. J. Pollak für Chemie, Dr. A. Katz in der medizinischen Fakultät zu Wien; Dr. Adam Solowij für Geburtshülfe und Gynäkologie in Lemberg.

Uebergesiedelt sind: Prof. Dr. Rumpf, Direktor des neuen allgemeinen Krankenhauses in Eppendorf bei Hamburg, zurück nach Bonn als ausserordentlicher Professor der inneren Medicin; Dr. Berthold Peter, ausserordentlicher Professor der Thierheilkunde in Breslau, als Kreisthierarzt zurück nach Angerumünde.

Es starben: Geh. Medizinalrath Prof. Dr. Otto v. Heusinger in Marburg; Dr. Hugo Hatzler, Generalarzt a. D., in München; Dr. H. A. Schapiro, Professor des klinischen Institutes der Grossfürstin Helena Pawlowna in St. Petersburg; Dr. A. Rocha, Professor der inneren Medizin in Coimbra.

Ferienkursus an der Universität in Kiel 1901. — Der diesjährige Ferienkursus an der Universität findet vom 8. bis zum 27. Juli statt. Es werden solchen Vorlesungen, die sämmtlich von Universitätsprofessoren gehalten werden, sind, soweit es sich um naturwissenschaftliche Fächer handelt, die folgenden: Prof. Dr. Beneckе (6 Std.): a) Neue Untersuchungen über Vererbungserscheinungen im Pflanzenreich. („Art", „Varietät" „Rasse", „Verhalten von Bastarden" etc.) (3 Std.) b) Ausgewählte Kapitel aus der Biologie der Meerespflanzen (Ernährung, Schwebevorrichtungen etc.) (3 Std.). — Dr. W. Ebert, Assisteut an der Sternwarte, (etwa 12 Std.): Ueber die Grundlagen der Astronomie, mit Projectionen. — Privatdocent Dr. Lohmann (9 Std.): Aus der Entwickelungsgeschichte der Thiere: Frosch und Molch; Aal und Verwandte — — Auster und Teichmuschel — Schmetterling und Flusskrebs — Eingeweide- und Meereswürmer — Polypen und Medusen — Zusammenfassung der Erscheinungen und Erklärungsversuche. — Prof. Dr. Martius stellt eine Reihe psychologischer Demonstrationen in Aussicht. — Das Honorar beträgt wie früher 20 M, wofür sämmtliche Vorlesungen besucht werden dürfen; doch steht es Theilnehmern aus Kiel und Umgegend frei, einzelne Vorlesungen nach Wahl gegen eine Gebühr von je 3 M. zu belegen, wobei definitive Entscheidung vor Beginn des Kursus Bedingung ist. Jedem Theilnehmer wird am Schlusse der Besuch der Vorlesungen bestätigt. Neben der Arbeit werden die Theilnehmer Zeit und Gelegenheit haben, Kiel und seinen herrlichen Kriegshafen kennen zu lernen, seine reichen Museen und wissenschaftlichen Sammlungen zu besuchen, und unter kundiger Führung die industriellen Anlagen an der Föhrde, besonders die grossen Werften in Augenschein zu nehmen. Für grössere und kleinere Ausflüge in die Umgegend bleiben die Sonnabende frei. Geplant siud u. a. eine Fahrt in See und durch den Kaiser Wilhelm-Kanal bis zur Levensauer Hochbrücke, eine Fahrt nach Sonderburg zur Besichtigung des Schlachtfeldes von Düppel und unter Führung der Herren Docenten eine Schleppnetzexpedition durch den Kieler Hafen. Ausserdem werden an bestimmten Abenden der Woche zwanglose Zusammenkünfte stattfinden, die dem Gedankenaustausch zwischen Docenten und Kursisten dienen sollen. Am 7. Juli ist im Bahnhofshotel ein Bureau eingerichtet, wo in der Zeit von 1–8 Uhr Nachmittags die Ausgabe der Theilnehmerkarten und Stundentabellen erfolgt, die Wohnungen nachgewiesen werden und ein Führer durch Kiel sowie andere Drucksachen in Empfang genommen werden können. An demselben Tage (7. Juli) findet Abends 9 Uhr im oberen Saale der „Hoffnung" (an der Hauptlinie der elektrischen Strassenbahn, Eingang Karlstrasse) eine Begrüssungsversammlung statt. Anmeldungen zur Theilnahme am Kursus, die an Herrn Lehrer P. Nissen, Holtenauer Strasse 38, zu richten sind, bitten Vorstand und Ausschuss frühzeitig, thunlichst bis zum 15. Juni, beschaffen zu wollen und zwar mit genauer Angabe darüber, ob die Beschaffung von Wohuung und Beköstigung gewünscht wird. Möblirte Zimmer mit Morgenkaffee kosten für die ganze Zeit etwa 18—25 M. Volle Pension steht nur in beschränktem Maasse zur Verfügung; doch können in bequem gelegenen Hotels und in Privatspeisewirthschaften gemeinschaftliche Mittagstische zu 80 Pf. à Person eingerichtet werden. — Der Vorsitzende ist Prof. D. Baumgarten, Niemannsweg 8. — Der vom Kieler Lehrerverein gewählte Ausschuss besteht aus den Herren: Lehrer L. Denkert, Geibelallee 4. Rector Fr. Doormann, Jungfernstieg 28, Lehrer Dreyer, Kuooper Weg 178. H. E. Hoff, Lehmberg 16. J. W. Kruse, Gerhardstrasse 76. P. Nissen, Holtenauerstrasse 38.

Litteratur.

G. Hartmann, Die kreisende Energie als Grundgesetz der Natur. Im Selbstverlage des Verfassers. Siegen 1900. — Preis 1 Mark.

Wieder einmal ist das Grundgesetz der Natur, das alle wissenschaftlichen Probleme löst, entdeckt worden! Das Heftchen ist ein echt typischer Fall jener Schriften, die aus dem Hirn von wissenschaftlich weniger als halbgebildeten Leuten alljährlich hervorblühen als wenig erfreuliche Kehrseite der Popularisirung der Wissenschaft, und denen die geduldige Presse es heutzutage leider ermöglicht, zur Makulatur-Produktion ein gutes Theil beizutragen. Indem wir im Allgemeinen die Spalten dieser Zeitschrift für zu schade halten, um auf solche Weltgesetzphantasieen einzugehen, möge diesmal eine Ausnahme statthaben, da das Schriftchen, wie gesagt, völlig typisch ist und darum gewissermaassen ein psychologisches Interesse hat. Herrn Hartmann's Grundgesetz lautet: „Die von den Himmelskörpern in das Weltall ausstrahlende Energie kehrt in endlichen Kugelkreisen zu diesen Körpern zurück, um von neuem den Kreislauf durch das Weltall zu beginnen." Also die Licht- und Wärmestrahlen pflanzen sich nicht geradlinig fort, sondern auf Linien mit sehr geringer Krümmung und kehren daher schliesslich — wie es scheint, ohne Absorptionsverluste — zum Ausgangspunkte zurück. Der Grund hierfür liegt nach Verf. in dem Lichtbrechungsvermögen des Aethers, dem natürlich auch eine Dispersion beigesellt ist, sodass die violetten Strahlen den kleinsten Kreis beschreiben. Bewiesen wird dies natürlich nicht, aber „nirgends im Weltall findet sich das Beispiel einer Bewegung in gerader Linie, und so bedarf nicht der Kreislauf der Energie des Beweises, sondern umgekehrt die Behauptung der Fortpflanzung in gerader Linie." Als ob nicht die geradlinigen Strahlen blosse Fictionen wären, um die Erscheinungen einer in kugelförmigen Wellen sich ausbreitenden Schwingung einfacher darstellen zu können! — Grosse Ereignisse werfen ihre Schatten voraus, und so findet auch Verf., dass seine Entdeckung von früheren Forschern bereis geahnt worden ist; in einer Nachschrift weist er nämlich darauf hin, dass in Recknagels Physik von kreisförmigen Schwingungen bei der Polarisation geredet wird — also doch wenigstens eine Vorahnung der kreisenden Energie! Nur meint Recknagel unmessbar kleine, kreisförmige Schwingungen der einzelnen Aetheratome, während Hartmann die Strahlen als Kreise von ungeheurer grossem Radius proklamirt; vielleicht denkt er „les extrêmes se touchent", ist doch sein ganzes Phantasieren nur durch die Verwirrung entstanden, die der Versuch, das Unendliche verstehen zu wollen, gezeitigt hat Natürlich ist dem Genie des Herrn Hartmann auch das Räthsel der Schwerkraft gelöst; er weiss, wie der Mond entstanden ist, und warum das Menschengeschlecht, vernichtet von der nächsten Eiszeit, aussterben wird u. s. w., u. s. w. Dies alles sind nur gelegentliche Früchte, die vom Baume seiner Erkenntniss fallen, wie denn überhaupt das Universalgenie sieb mit der Skizzirung seiner Ideen begnügen darf, „da eine erschöpfende Behandlung den einzelnen Disciplinen der Naturwissenschaft füglicher Weise überlassen bleiben muss."

F. Kbr.

F. Wahnschaffe, Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. Mit 9 Beilagen und 33 Textillustrationen. Zweite völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage. Zugleich zweite Auflage von „Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde". Bd. VI, Heft I, Stuttgart. Verlag von J. Engelhorn, 1901. — Preis 10 Mk.

Es ist mit Freuden zu begrüssen, dass dieses ausgezeichnete Buch (vergl. diese Zeitschr. Bd. VII, 1892, Seite 275) uns wiederum geboten wird, und zwar in einer dem heutigen Stande unseres Wissens über die Geologie des norddeutschen Flachlandes völlig gerecht werdenden Form. Seit dem Erscheinen der ersten Auflage sind gerade zehn Jahre verflossen; dass jetzt bereits eine zweite Ausgabe dieses Buches, das doch einen (ganz offen gesagt) noch immer nicht jedem Gebildeten geläufigen Wissenszweig behandelt, sich als wünschenswerth herausgestellt hat — ganz abgesehen davon, dass inzwischen unsere Kenntniss vom norddeutschen Flachlande erweitert worden ist —, spricht gewiss für den Werth der Arbeit und die Hochschätzung, deren sich dieselbe in den interessirten Kreisen erfreut. Und dann ist in der That auch die Diluvialgeologie innerhalb dieser letzten zehn Jahre nicht unerheblich gefördert worden: durch die jetzt rascher fortschreitende geologische Specialkartirung sind bedeutende Gebiete des norddeutschen Flachlandes inzwischen durchforscht worden; die Erforschung besonders des Diluviums in Nordamerika und dann auch in den nordeuropäischen Ländern, zumal in Skandinavien, endlich das Studium der heutigen Gletscher und des gewaltigen grönländischen Inlandeises haben die Ansichten über die diluvialen Bildungen und ihre Entstehung erweitert und geklärt. Schliesslich ist die Bedeutung der diluvialen und zum Theil aus ihnen hervorgegangenen jüngeren Bildungen auch gerade in wirthschaftlicher Hinsicht besser erkannt, daher ihre Erforschung mehr in den Vordergrund gerückt worden. Diese Gesichtspunkte dürften vom wissenschaftlichen Standpunkte aus die Neubearbeitung des Buches als wünschenswerth haben erscheinen lassen. Dass sie nach jeder Richtung hin vorzüglich ausgefallen ist, wird jeder Leser des Buches zugeben müssen. Wahnschaffe zeigt sich auch hier wieder als der beste Kenner unseres norddeutschen Diluviums.

Aeusserlich zeicbnet sich die vorliegende Ausgabe durch reichere Ausstattung und grösseren Umfang aus — 258 Seiten gegen 166 der ersten Ausgabe.

Die Eintheilung des Buches, im Grossen und Ganzen dieselbe wie in der ersten Auflage, aber reicher gegliedert und präciser, ist folgende: Einleitung. I. Die Beziehungen des Untergrundes der Quartärbildungen zur Oberfläche. 1. Die Grundzüge des Gebirgsbaues der vorquartären Ablagerungen. 2. Die Lage der Unterkante des Quartärs. 3. Jüngere tektonische Schichtenstörungen. II. Die Oberflächengestaltung in ihren Beziehungen zur Eiszeit. 1. Das Inlandeis und seine Wirkungen. A. Glacialschrammen und -schliffe. B. Schichtenstörungen durch Eisschub. 2. Die Ablagerungen des Inlandeises. A. Moränen, a) Grundmoranen, b) Endmoränen, c) Kames (Grandkuppen). B. Fluvioglaciale Bildungen. Asar (Grandrücken). 3. Die alten Stromthäler und ihre Versandung. 4. Der Löss an Rande des norddeutschen Flachlandes. 5. Das Seeen. 6. Die Gliederung der Glacialbildungen. III. Die Veränderungen der Oberfläche in postglacialer Zeit. 1. Die Niederungen des Binnenlandes. 2. Das Küstengebiet.

Mit Ausnahme der orohydrographischen Einleitung, der ja nichts Neues hinzuzufügen war, sind sämmtliche Theile gründlichst auf Grund der neuesten Forschungen durchgearbeitet und erweitert worden. Eine wie gewaltige Litteratur der Verf. dazu hat bewältigen müssen, lehrt schon ein Blick beim flüchtigen Durchblättern. Und dass diese Litteratur nicht immer leicht zugänglich ist, sondern häufig genug als zerstreute Notizen aus den verschiedensten Werken zusammengetragen werden musste, weiss nur der Fachmann selbst. Die Art und Weise, in der Verf. oft mit den seinigen nicht übereinstimmende Ansichten Anderer behandelt und ihnen Gerechtigkeit widerfahren lässt, ist in hohem Grade anzuerkennen und trägt ausserordentlich dazu bei, das Studium des Buches angenehm zu machen und zu erleichtern Eine recht erbeblicbe Vermehrung haben die Verzeichnisse der Tiefbobrungen erfahren. Neu eingefügt ist der Abschnitt über die Kames (Grandkuppen), „regellos angeordnete Hügel und kurze Rücken von geschichteten Sauden und groben Granden, die durch tiefe Thal- und wannenförmige Einsenkungen von einander getrennt sind." Aus Schottland und Nord-Amerika sind dieselben seit längerer Zeit bekannt, und der Verf. zählt ihnen gewisse Oberflächenformen in einigen Theilen der Lüneburger Haide zu.

Neu ist ferner der Abschnitt über die Gliederung der norddeutschen Quartärbildungen. Der Verf. unterscheidet: Postglacialzeit (Jungquartär) — die Zeit seit dem vollständigen Schwunde des Inlandeises und den damit zusammenbängenden Erscheinungen — und die Eiszeit in ihren verschiedenen Phaseu (Altquartär) — die spätglaciale Phase, die für Norddeutschland angenommenen drei Vereisungen mit ihren beiden Interglacialzeiten und die Präglacialzeit.

Im Uebrigen müssen wir auf das Studium des Buches selbst verweisen, das jedem Freunde der Natur unseres nur scheinbar so einförmigen norddeutschen Flachlandes hohen Genuss und reiche Belehrung gewähren wird.

Dr. Kaunhowen.

Valentiner, Handwörterbuch der Astronomie. 14.—23. Lieferung. Breslau, 1898—1900. Eduard Trewendt.

Das grosse, unter Mitwirkung einer Anzahl namhafter Fachmänner herausgegebene astronomische Handbuch, über dessen beiden ersten Bände wir bereits wiederholt referirt haben, ist zur Zeit bis zur 23. Lieferung (Artikel „Strahlenbrechung") fortgeschritten. Mit Lieferung 17 schliesst die erste Abtheilung des dritten Bandes ab. Dieselbe enthält die von Dr. Norbert Herz verfassten Artikel „Meridiankreis", „Methode der kleinsten Quadrate", „Mond" und „Planeten". Diese Artikel sind zwar recht ausführlich, doch geben sie auch zu einigen Ausstellungen Anlass. So erscbeint uns die detaillirte topographische Beschreibung der Mondoberfläche bei dem völligen Mangel einer Mondkarte recht trocken und unnöthig, eher wäre es unseres Erachtens angängig gewesen, eine Mondkarte ohne Commentar zu liefern, giebt doch das Studium einer Karte bei viel geringerer Mühe ein weit vollkommneres Bild von den vorhandenen Formationen. Vielleicht entschliesst sich die Verlagsbuchhandlung noch zur Beigabe einer Mondkarte in reduzirter Dimensiou mit einer der letzten Lieferungen. Die Abbildungen 358 und 359, die die Schattenrichtung bei verschiedenen Phasen erläutern, halteu wir dagegen bei einem, wissenschaftlichen Werke, wie dem vorliegenden, für deplacirt da in diesen Diugen gewiss kein Fachmann der Unterstützung seiner Auschauung bedürftig ist. Wenn ferner bei den Marskarten die Namensbezeichnung der Meere und Kanäle vollständig fort-

geblieben ist, so muss der Zweck der Karte als verfehlt bezeichnet werden. Die seitenlange Aufzählung der Objecte hätte wegbleiben können, wenn die Namen in die Karte eingetragen worden wären; diese Eintragung dem Leser auf Grund der angegebenen areographischen Positionen zuzumuthen, halten wir nicht für richtig. — Sehr gründlich und reichlich durch Tabellenmaterial und durchgeführte Zahlenbeispiele erläutert sind die Artikel Mikrometer (von Prof. Becker), Parallaxe (von Dr. Kobold), Polhöhe und Polhöhenbestimmung (von Prof. Valentiner). Ausserdem enthält der Band noch eine grössere Anzahl kürzerer Artikel. Leider ist auch das Druckfehlerverzeichniss wieder recht umfangreich. Auf den Schlussband des Werkes, das in unserer Litteratur nach Umfang und Ausführlichkeit jedenfalls einzig dasteht, kommen wir nach Beendigung seines Erscheinens noch ausführlicher zurück. F. Kbr.

Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften

(Wilhelm Engelmann in Leipzig) 1900:

No. 114. **Alessandro Volta, Briefe über thierische Elektricität** (1792). Herausgegeben von A. J. von Oettingen. — Preis geb. 2,50 Mk.

No. 115. **Horace Bénédicte de Saussure,** Professor der Philosophie zu Genf, **Versuch über die Hygrometrie.** I. Heft. I. Versuch. Beschreibung eines neuen vergleichbaren Hygrometers. II. Versuch. Theorie der Hygrometrie. Mit einer Tafel und Vignette. Neufchatel 1783. Herausgegeben von A. J. von Oettingen. — Preis geb. 2,60 Mk.

No. 118. **Allessandro Volta, Untersuchungen über den Galvanismus** 1796—1800. Herausgegeben von A. J. v. Oettingen. — Preis geb. 1,60 M.

An den drei vorliegenden weiteren Heften des trefflichen Unternehmens zeigt sich wieder, mit welchem Geschick die Auswahl der in den Klassikern wiedergegebenen älteren Schriften erfolgt. Die oben genannten Schriften Volta's und Saussure's im Original-Text zu besitzen, ist sicher ein Desiderat Vieler.

Das Heft 114 bringt Briefe Volta's vom Jahre 1792—1795, die gerichtet waren an Baronio, Cavallo, Aldani und Vasalli, während Heft 118 die wichtigen Mittheilungen über die Entdeckung der Säule enthält.

Das Heft 115 des hervorragenden Geologen und Polyhistors auf dem Gebiet der Naturwissenschaft wird insbesondere dem Meteorologen von Interesse sein.

Astronomischer Jahresbericht. Mit Unterstützung der astronomischen Gesellschaft, herausgegeben von Walter F. Wislicenus. I. Band, enthaltend die Litteratur des Jahres 1899. Berlin 1900, Georg Reimer. — Preis 17 Mk.

Mit grossem Danke wird die astronomische Welt den vorliegenden ersten Band einer nunmehr alljährlich erscheinenden astronomischen Litteraturübersicht begrüssen, fehlte es doch bisher an einem derartigen Unternehmen, das alle Zweige der Himmelskunde gleichmässig berücksichtigte und eine annähernd gleiche Vollständigkeit sich zum Ziele setzte. Wohl konnte der dritte Band der „Fortschritte der Physik" für einzelne Theile der Astronomie als Behelf dienen, aber speciell die beobachtende, sphärische und theoretische Astronomie vermisste eine zusammenfassende Quellenangabe schmerzlich. — Herr Prof. Wislicenus hat die im Auftrage der astronomischen Gesellschaft übernommene schwierige und mühevolle Arbeit mit ausserordentlich dankenswerther Hingebung geleistet und bereits in den ersten Monaten des Jahres 1900 das Manuskript druckfertig gemacht, sodass das Buch bereits im Juni eingesehen werden konnte. Welch' grosser Vortheil für die Benutzung dieses prompte Erscheinen in sich birgt, bedarf nicht der Erörterung, das Verdienst des Herausgebers ist dabei nm so höher anzuschlagen, als weitaus die meisten von den 1768 Referaten aus seiner Feder stammen. Es ist nur zu wünschen, dass die Arbeitsfreudigkeit des Herausgehers unter dieser etwas übergross erscheinenden Arbeitslast nicht erlahmen möge, dass er vielmehr rechtzeitig durch eine wirkliche Theilung der Arbeit mit ebenso opferwilligen Fachgenossen einer Verschleppung der Fertigstellung vorheugt. wie sie vor einigen Jahren bei den „Fortschritten der Physik" sich eingestellt hatte und dann nur durch aussergewöhnliche Anstrengungen wieder beseitigt werden konnte.

Bei der Eintheilung der Referate ist „Astronomie" als Wissenschaft von den Bewegungen der Gestirne definirt, während alles, was darüber hinaus geht, in das Gebiet der „Astrophysik" fällt. So gelangen freilich manche, auf astrophysikalischen Observatorien gepflegte Untersuchungen, wie die spektrographische Bestimmung der Bewegungen im Visionsradius unter das Kapitel „Astronomie", während Gestalt-Messungen und Argelandersche Helligkeitsschätzungen, selbst wenn sie an Meridiankreisen erfolgten, der „Astrophysik" zufallen. Gleichwohl war dieser Eintheilung nach dem Object der Forschung gegenüber der oft üblichen nach der Methode und dem Instrument gewiss mit Recht der Vorzug zu geben, denn sie allein gestattet eine sichere Scheidung, die auch durch die beständigen Veränderungen der Forschungsmethoden keine Verschiebung erfahren kann. — Alle Referate sind völlig objectiv und schliessen jede Polemik principiell aus. Auch die populäre Litteratur ist in reichem Maasse berücksichtigt, da dieselbe besonders durch Illustrationen oft auch dem Fachmann von Werth sein kann, ausserdem aber, da der Titel einer Arbeit häufig nicht erkennen lässt, ob dieselbe wissenschaftlich oder populär ist, sodass in solchen Fällen eine Einsicht in den Jahresbericht vor zwecklosen Bemühungen zur Beschaffung inhaltlich bedeutungsloser Arbeiten schützen kann. Von besonderem Werthe wird allen Fachleuten die tabellarische Zusammenstellung aller Planeten- und Kometen-Beobachtungen sein, die mehrere Bogen einnimmt. F. Kbr.

Allchin, W. H., A Manual of Medicine. Vol. I. General Diseases, Diseases excited by Atmospheric Influences, The Infections. 7 s. 6 d. — Vol. II. General Diseases—continued. 7 s. 6 d. — London.

Arnould, J., Nouveaux éléments d'Hygiène. Paris. — 20 Fr.

Bailey, L. H., Botany: an Elementary Text for Schools. London. — 6 s.

Beauverie, J., Le Polymorphisme des Champignons. Paris. — 7 Fr., 50.

Berge et **de Joannis,** Atlas colorié des Papillons d'Europe. Paris. — 30 Fr.

Boutigny, Tableaux synoptiques d'Anatomie topographique. Paris. — 6 Fr.

—.— Tableaux synoptiques d'Anatomie descriptive. Paris. — 10 Fr.

Busquet, Traité d'électricité industrielle. Paris. — 12 Fr.

Callay, A , Catalogue raisonné et descriptif des Plantes vasculaires du département des Ardennes. Paris. — 6 Fr.

Caraven-Cachin, Description géographique, géologique, minéralogique, paléontologique du Tarn et du Tarn-et-Garonne. Paris. — 20 Fr.

Constantin et **d'Hubert,** La Vie des Plantes. 1. fascicule. Paris. 3 Fr.

Correvon, Atlas de la Flore alpine. Paris. — 75 Fr.

Cotterill, James H., Applied Mechanics: an Elementary General Introduction to the Theory of Structures and Machines. London. — 18 s.

Feltz, Léon, Le Proteus vulgaris. Paris. — 4 Fr.

Foster, Sir M., u **Lankester Prof. E. Ray,** The Scientific Memoirs of Thomas Henry Huxley. London. — Vol. I. 25 s., Vol. II. 30 s.

Foucaud, Additions à la Flore de Corse. Paris. — 1 Fr. 50.

Gadeau, de Kerville, H., Miscellanées zoologiques. Paris. — 3 Fr.

Gadow, H., The Cambridge Natural History. Vol. VIII., Amphibia and Reptiles. London. — 17 s.

Girard, Aide-Mémoire de Botanique générale, cryptogamique et phanérogamique. Paris. — 10 Fr.

Girod, Les Invasions paléolithiques dans l'Europe occidentale. Paris. — 5 Fr.

Hentschel, Gymn.Prof. Dr. O., Ausführung einiger konformen Abbildungen der Parabel auf den Kreis und nnendlich lange Parallelstreifen. Leipzig. — 1,20 Mark.

Hoffmann et **Perrot,** Atlas colorié des Plantes usuelles. Paris. — 30 Fr.

Huxley, Leonard, Life and Letters of Thomas Henry Huxley. London. — 30 s.

Lefert, P., Aide-Mémoire de Bactériologie. Paris. — 3 Fr.

Macè, E., Traité pratique de Bactériologie. Paris. — 25 Fr.

Semper, Prof. Dr. C., Reisen im Archipel der Philippinen. 11. Thl. Wissenschaftliche Resultate. VI. Bd. 4. Lief. Wiesbaden.

—.— Die Schmetterlinge der philippinischen Inseln. 2. Bd. Die Nachtfalter (Heterocera). 4. Lief. Wiesbaden. — 24 Mark.

Slate, Frederick, The Principles of Mechanics. London. — 7 s. 6 d.

Spalikowski, Anthropologie normande. Paris. — 2 Fr.

—.— L'Evolution du Chien dans les Sociétés humaines. Paris. 2 Fr.

Inhalt: Dr. Alexander Sokolowsky: Aus der Naturgeschichte der Kasuare. — Prof. Dr. P. Szymanski: Schulversuche über elektrische Wellen. — Ueber Abhängigkeit des Frühlingseintritts von der geographischen Breite in Deutschland. — Ueber durch Pflanzen veranlasste Kalkablagerungen in Havelseeen. — Der Karst und seine Höhlen. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** G. Hartmann, Die kreisende Energie als Grundgesetz der Natur. — F. Wahnschaffe, Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. — Valentiner, Handwörterbuch der Astronomie. — Ostwald's Klassiker der exacten Wissenschaften. — Astronomischer Jahresbericht. — Liste.

Verlag von J. Engelhorn — Stuttgart.

Soeben ist erschienen:

DIE URSACHEN
DER OBERFLÄCHENGESTALTUNG
DES
NORDDEUTSCHEN FLACHLANDES
VON
DR. PHIL. FELIX WAHNSCHAFFE,
KGL. LANDESGEOLOGE, PROFESSOR AN DER BERGAKADEMIE UND PRIVATDOCENT AN DER UNIVERSITÄT BERLIN.

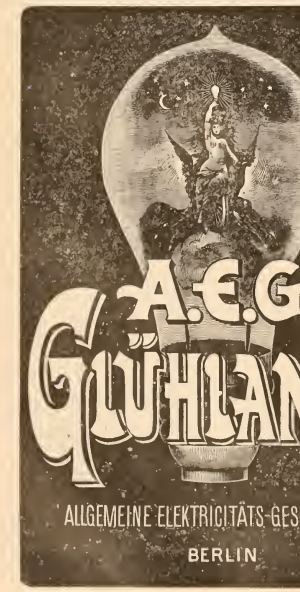
Mit 9 Beilagen und 33 Textillustrationen.

Zweite völlig umgearbeitete und vermehrte Auflage.

Preis 10 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Dr. Robert Muencke
Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.
Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.



Gegr. 1853 Wilhelm Schlueter ✦ Halle a. S. Gegr. 1853
Naturwissenschaftliches Institut
Naturalien- und Lehrmittelhandlung
Lieferant vieler Museen und Lehranstalten des In- und Auslandes.
empfiehlt sein äusserst reichhaltiges Lager naturwissenschaftlicher Objekte, als: Säugetiere, Vögel (ausgestopfte, Halbpräparate, Skelette, Bälge etc.), Reptilien, Amphibien, Fische (ausgestopfte, Halbpräparate, Skelette, Spiritusexemplare etc.); Vogeleier, Nester, Schädel, Geweihe etc.; menschlich-anatomische Modelle aus Papiermasse; anatomisch-zootomische Präparate in Spiritus (Blutgefässinjectionen, Situs- und Nervenpräparate); systematische Insektensammlungen, Insektenverwandlungen (in Spiritus und trocken), Crustaceen, niedere Sectiere in Spiritus; Conchylien; Herbarien; botanische Modelle aus Papiermasse; Instrumente zur Präparation; künstliche Tier- und Vogelaugen von Glas etc. etc.
Preisverzeichnisse kostenlos und portofrei!
Aeltestes u. grösstes naturwissenschaftl. Institut Deutschlands
Prämiirt mit vielen goldenen und silbernen Medaillen.

Aquarien-Institut
Otto Preusse,
Berlin C., Alexanderstr. 38.
Gegründet 1890.
Offerirt leb. Zierfische, Amphibien, Reptilien, Aquarien, Terrarien, alle Hilfsapparate.
— Preisliste frei. —

Illustrierter Geschenkkatalog
Zusendung gratis und portofrei.
Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung

Faraday-Büsten
65 cm hoch, M. 42. — Elfenbeinmasse, M. 21. — Gips, Kiste M. 3.
Gebrüder Micheli,
Berlin NW., Unter den Linden 76a.

Gratis und franko
liefern wir den 3. Nachtrag (Juli 1897 bis Juni 1899) zu unserem Verlagskatalog.
Ferd. Dümmlers Verlagsbuchh.,
Berlin SW 12, Zimmerstr. 94.

Mineralien Mineralpräparate, mineralogische Apparate und Utensilien.
Gesteine Dünnschliffe von Gesteinen, petrographische Apparate und Utensilien.
Petrefacten Gypsmodelle seltener Fossilien. Geotektonische Modelle.
Krystallmodelle aus Holz, Glas und Pappe. Krystallographische Modelle.
Preisverzeichnisse stehen portofrei zur Verfügung.
Meteoriten, Mineralien und Petrefacten, sowohl einzeln als auch in ganzen Sammlungen, werden jederzeit gekauft oder im Tausch übernommen.
Dr. F. Krantz,
Rheinisches Mineralien-Contor.
Gegründet 1833. Bonn a./Rh. Gegründet 1833.

Carl Zeiss, Optische Werkstaette, — Jena. —
Mikroskope für technische Zwecke, sowie für feinste wissenschaftliche Arbeiten.
Neu: Stereoskopische Mikroskope nach Greenough, für Präparirzwecke, Hautuntersuchungen etc.; Special-Modell für Augenuntersuchungen.
Mikrophotographische Apparate.
Projectionsapparate für durchfallendes und auffallendes Licht.
Optische Messinstrumente (Refractometer, Spectroscope, Dilatometer etc.).
Photographische Objective (Zeiss-Anastigmate, Planare, Teleobjective).
Neue Doppelfernrohre mit erhöhter Plastik (Prismensystem nach Porro).
Astronomische Objective und astro-optische Instrumente.
Illustrirte Cataloge gratis und franco.
Genaue Bezeichnung des gewünschten Special-Catalogs erbeten.
Specielle Auskünfte in einschlägigen Fragen werden Interessenten gern ertheilt

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 17. März 1901. | Nr. 11.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Der Planet Mars und die Ansichten über die Beschaffenheit seiner Oberfläche.

Von Adolf Hnatek.

Seit Schiaparelli vor nun mehr als zwei Decennien die Marskanäle und deren räthselhafte Verdoppelung entdeckt hatte, begann der Planet Mars immer mehr und mehr Interesse wachzurufen. Schien es doch Allen, als wären nur intelligente Wesen im Stande gewesen, auf unserem Nachbarplaneten jenes wie mit Zirkel und Lineal gezeichnete Netz von dunklen Linien zu construiren, jene sonderbaren Gebilde, welche man sofort mit Wasserläufen identificirte und daher mit dem Namen Kanäle belegte. Aber je mehr man sich mit diesen Marskanälen beschäftigte, desto unerklärlicher wurden sie. Wenn man anfangs ohne Bedenken lebende Wesen für ihre Entstehung verantwortlich gemacht hatte, so widerstrebte es doch wieder bald Vielen, mit Hilfe einer scheinbar unexacten Annahme ein Naturspiel dem Verständniss näher zu bringen, das vielleicht doch einer natürlichen Erklärung fähig war. So erstand denn eine Theorie nach der anderen und alle verdankten dem Bestreben, eine ungezwungene Erklärung für die seltsamen Vorgänge auf der Marsoberfläche aufzufinden, ihre Entstehung.

Als man das Fernrohr auf unseren Nachbarplaneten richtete, erkannte man nach und nach eine Fülle des Details auf seiner Oberfläche, welche stets zu neuen Beobachtungen Anregung gab. Was dem ungeübten Auge zuerst als röthliche Scheibe erschienen war, das löste sich dem geschulten Beobachter bald in eine Menge Flecken auf, welche Farben in allen Nüancirungen von grau bis schwärzlich und von weiss bis orange und roth zeigten. Man nannte die dunkelen grauen Flecken Meere und die lichten, röthlichen Theile der Marsoberfläche Continente, die weissen Flecken nahm man nach Analogie mit der Erde für Schneefelder.

Diese letzteren Polarcalotten waren überhaupt wohl die ersten Objecte, welche das Fernrohr auf der Marsoberfläche hatte erkennen lassen. Da sie an den beiden Polen angelagert sind, so schien es nur natürlich, wenn man sie auf die Anwesenheit von Schneefeldern zurückführte, welche während des Marswinters entstehen und sich vergrössern, um dann, wenn sich die Sonne wieder über der betreffenden Halbkugel erhebt, wieder nach und nach abzuschmelzen. Schon in den Jahren 1882, 1884 und 1886 wurde das Abschmelzen des Nordschnees, welcher damals zur Zeit der Opposition gerade Sommer hatte, von Schiaparelli beobachtet. Später konnte auch der südliche Schnee daraufhin untersucht werden und da ergab sich das interessante Naturspiel, dass bei dem Umstande, als der Mittelpunkt der südlichen Calotte etwa 300 km vom Pol excentrisch liegt, in Folge des Abschmelzens zeitweise der Pol selbst frei wird.

Es drängte sich nun die Frage auf, ob die Analogie mit den Verhältnissen auf der Erde wirklich eine vollkommene, ob wir denn in diesen grossen, weissen Flächen an den Polen wirklich Schnee zu erblicken haben, welcher wie der unsere durch das Gefrieren von Wasser entsteht, oder ob dort nicht vielleicht derart niedrige Temperaturen herrschen, dass diese Polarcalotten aus Erstarrungsprodukten anderer Körper, zum Beispiel Kohlensäure, bestehen. Da verdient denn eine Ueberlegung Maunder's ganz besondere Beachtung. Berücksichtigt man die grössere Entfernung des Planeten Mars von der Sonne, so ergiebt sich, dass derselbe nur ungefähr halb soviel (genauer $^3/_5$) an Sonnenstrahlung erhält, wie unsere Erde. Würde man unter diesen Umständen für Mars eine Atmosphäre von derselben Beschaffenheit in Anspruch nehmen, wie sie unsere Lufthülle besitzt, so wäre bei den sich ergehenden ungemein niedrigen Temperaturen von — 130° bis — 140° die Anwesenheit von Wasser auf der Marsoberfläche natürlich gänzlich ausgeschlossen. Nun darf

aber nicht vergessen werden — und Maunder hat selbst wieder darauf hingewiesen — dass für die Erde ein grosser Theil der Sonnenwärme durch Staub und Wolken absorbirt wird, dass aber die Beobachtungen darauf hinzudeuten scheinen, dass die Marsatmosphäre nur selten oder vielleicht gar nie auf der von der Sonne beschienenen Seite Trübungen erleidet, so dass die Sonne dort ungehindert wirken kann. Nimmt man mit Maunder an, dass die Marsatmosphäre entsprechend der geringeren Schwere auf der Marsoberfläche auch nur $^2/_5$ der Dichte unserer Lufthülle besitzt, so wird dieselbe bedeutend viel mehr Wasserdampf aufnehmen können, ohne durch Wolkenbildung undurchsichtig zu werden. Auf der Nachtseite aber wird sich der Wasserdampf immer bald condensiren müssen und Nebelschleier bilden, welche das von ihnen beschattete Land vor allzustarker Abkühlung bewahren werden. Auf diese Art wird sich die Sonnenwärme auf Mars gleichsam aufspeichern, so dass dort vielleicht doch weitaus höhere, den unseren vergleichbare Temperaturen zu Stande kommen können.

Uebrigens ist auch eine Bemerkung Plassmann's geeignet, dies wahrscheinlich zu machen. Von einem gewissen Sonnenstande an nimmt die Gesammtmenge der Sonnenstrahlung gegen die Pole hin immer zu. Da nun der Sonnenstand nicht in letzter Linie von der Neigung der Achse gegen die Bahnebene abhängig ist, und sich die Verhältnisse für die Pole nur um so günstiger gestalten je grösser der Neigungswinkel ist, so wird offenbar, dass die Marspole in dieser Beziehung weit besser bedacht sind, wie die Polarregionen der Erde. Man wird es unter diesen Umständen leicht begreiflich finden, warum die Schneeschmelze der polaren Schneefelder auf Mars so rasch vor sich geht, da einerseits die Sonnenstrahlung für die Marspole nach Plassmann bedeutend kräftiger ausfällt wie für die Erdpole, und andererseits bei der Durchsichtigkeit der Marsatmosphäre die Wirkung der Sonnenstrahlen nahezu in ihrem vollen Betrage erhalten bleibt.

Wir haben schon oben bei Besprechung der Maunderschen Untersuchungen kurzwegs die Anwesenheit einer Atmosphäre für Mars vorausgesetzt. Thatsächlich bedarf die Existenz einer solchen angesichts des Umstandes, als wir die Polarecalotten, deren Abschmelzen so oft beobachtet werden konnte, für Schneefelder halten müssen, kaum mehr einer Begründung, denn ohne Luft wäre ein Vorhandensein von Wasser und damit von Schnee wohl vollständig ausgeschlossen. Hören wir nun, welche Eigenschaften die Beobachter an der Atmosphäre des Mars erkennen wollen. In dem einen stimmen wohl so ziemlich alle Beobachter mit dem Nestor der Arcographie, Schiaparelli, überein, dass Wolken auf Mars nur selten sind. Immer ist das Detail seiner Oberfläche deutlich zu beobachten, wenn ein Erkennen derselben nicht durch andere Eigenthümlichkeiten unmöglich gemacht wird. Nur selten sind schwache Schleier oder kleine weisse Streifen zu erblicken, welche ihre Lage verändern und überdies gewisse Gebiete zu bevorzugen scheinen. Da ihre Helligkeit gewöhnlich Mittags abnimmt und gegen Abend und Morgen am grössten wird, so sind es vielleicht leichte Nebelschleier, welche am schönsten in der Abendsonne erglänzen. Wenn Schröter meint, dass die Flecken auf Mars atmosphärischer Natur seien, so ist diese Meinung wohl nur aus mangelhaften Beobachtungen hervorgegangen und entspricht vollends dem Stande der Areographie damaliger Zeit. Maunder's Bemerkung und die Ueberlegung, die wir oben daran geknüpft haben, dass wahrscheinlich auf der Nachtseite des Planeten rasch Condensation eintritt, scheint durch die Beobachtungen kleiner Hervorragungen an der Lichtgrenze Bestätigung zu finden. Solche hellglänzende Hervorragungen sind häufig gesehen worden, so von Perrotin in Nizza, von W. H. Pickering und Hussey auf der Licksternwarte und von Lowell und Douglass zu Flagstaff in Arizona. Die Letzteren haben solchen Terminator-observations ihr ganz besonderes Augenmerk zugewendet und es gelang Douglass während der Opposition von 1894 nicht weniger als 736 derartige Unregelmässigkeiten zu beobachten. Zwar meinen manche Marsbeobachter, dass dergleichen Einbuchtungen und Lichtpünktchen auf hohe Berge zurückzuführen seien, aber unsere obigen Bemerkungen machen es wohl eben so wahrscheinlich, dass wir in ihnen Wolkengebilde vor uns haben. Will man überdies das Kanalsystem für das nehmen, was die meisten Areographen in ihm erblicken, für Wasserläufe, so spricht schon diese Annahme für eine ziemlich ebene Bodenbeschaffenheit der Marsoberfläche und damit für das Fehlen so hoher Berge.

Wenn bis jetzt die Möglichkeit offen gehalten worden ist, dass Wasser auf der Oberfläche unseres Nachbarplaneten anzutreffen sei, so hat es auch andere Forscher gegeben, welche dafür eintraten, dass jenes belebende Element auf Mars entweder bereits sehr selten geworden oder gar nicht mehr vorhanden sei.

Einer der ersten, der das Bestreben hatte, die Vorgänge auf der Marsoberfläche ohne die Anwesenheit von Wasser zu erklären, war wohl Dr. A. Schmidt. Er griff Maunder's Ueberlegung, dass die mittleren Temperaturen an der Marsoberfläche weit unter Null liegen, auf und sprach daraufhin die Vermuthung aus, dass die Meere des Mars mit flüssiger Kohlensäure erfüllt seien und deshalb natürlich auch die Schneezonen des Mars aus Kohlensäureschnee bestehen. Was die röthliche Färbung der Oberfläche betrifft, so meint Schmidt, dafür Meteorstaub verantwortlich machen zu können, dessen Anwesenheit in unserer Atmosphäre durch Einschmelzen ungeheurer Schneemengen in den Nordpolregionen durch Nordenskjöld nachgewiesen worden ist. Man kann da ohne weiteres einwenden, dass dann ja auch die Polarflecke des Mars dieselbe Färbung zeigen müssten und gewiss nicht in dem blendend reinen Weiss erglänzen könnten, in welchem sie sich den Beobachtern jederzeit dargestellt haben. In denselben Fehler verfallen aus diesem Grunde auch alle diejenigen, welche die rothe Färbung der Marsoberfläche aus der Anwesenheit der Atmosphäre haben erklären wollen und daher für ihre Zwecke eine grosse Dichte für dieselbe in Anspruch nehmen mussten. Schmidt meint weiter, dass natürlich auch alle Marscontinente gänzlich vereist seien. Die Kanäle sind ihm Risse in diesen ungeheuren Eisflächen, über denen sich durch Verdunstungen und Evaporationen Kohlensäurewolken bilden, welche das Spiel der Verdoppelungen hervorrufen.

Wenn wir schon von dem oben besprochenen Einwand wegen der rothen Farbe absehen, so scheint doch Schmidt ganz vergessen zu haben, dass die Annahme einer Kohlensäureatmosphäre durchaus nicht mehr die gleichen Verhältnisse für Mars und Erde voraussetzt und nur für solche gelten Maunder's Zahlen.

Von weitaus grösstem Interesse ist wohl eine Bemerkung Denys Taylors; und dies umsomehr, weil es anderen Beobachtern, unter ihnen W. H. Pickering, gelungen ist, durch wesentlich verschiedene Untersuchungen zu einem ähnlichen Resultat zu gelangen.

H. Denys Taylor*) kehrt sich entschieden gegen die Ansicht, dass die dunkelen Flecken auf der Marsoberfläche Meere seien, da er meint, dass man dann ein kleines Spiegelbild der Sonne in denselben wahrnehmen müsste. Dieser Gedanke ist schon im Jahre 1863 von

*) Monthly notices 1895, Vol. LV.

Philipps und später wieder von Schiaparelli gehegt worden. Der letztere fand, dass das Spiegelbild in seiner Helligkeit einem Sterne 3. Grösse gleichen müsste, wendet aber gleich ein, dass dieses Sternchen in den Marsmeeren nur dann gesehen werden könnte, wenn die Oberfläche derselben vollkommen glatt und nicht von Wellen getrübt wäre. Taylor hat diese Untersuchungen noch weiter ausgeführt und untersucht, bis zu welchem Neigungswinkel sich die Wellen der Marsmeere erheben dürfen, ohne dass das Spiegelbild für uns unsichtbar wird. Er fand, dass erst dann, wenn die Wellen an ihren am meisten geneigten Stellen, also in halber Höhe, einen Winkel von $14^1/_2{}^\circ$ mit der Horizontalen einschliessen, das Sonnenbildchen durch Verbreiterung so lichtschwach werden würde, dass wir es nicht wahrnehmen könnten.

Nun hat wieder in neuester Zeit W. H. Pickering auf Grund seiner Beobachtungen zu Areguipa und Flagstaff zur Wasserfrage auf Mars Stellung genommen. Er untersuchte die Oberflächen der Meere an der ersten Station mit einem Doppelbildprisma, um Polarisation und damit das Vorhandensein einer spiegelnden Fläche nachzuweisen. Nur ein einziges Mal schien es ihm aber, als liesse sich eine Polarisation des von einem besonders dunkelen Theil der Syrtis major kommenden Lichtes erkennen, und zwar war dies kurze Zeit, nachdem die Schneekappe zusammengeschmolzen war, der Fall. Er schloss daraus, dass damals wirklich dort eine Wasserfläche existirt habe.

Als er nun später seine Untersuchungen zu Flagstaff mit einem Arago'schen Polariskop fortsetzte, konnte er das Vorhandensein von Polarisation weder für diesen noch auch für andere Gebiete der Marsmeere bestätigen. Dafür aber gelang es ihm, mit Sicherheit nachzuweisen, dass das von dem dunkelen Saume, welcher stets die Polarkappen während des Abschmelzens umgiebt, reflectirte Licht deutlich polarisirt sei. Damit war nun der Beweis erbracht, dass wir es in dem Schwinden der Polarkappen thatsächlich mit einem Schmelzvorgange zu thun haben. Im Uebrigen aber haben Pickering's Untersuchungen Taylor's Bemerkungen über den Mangel an Wasser nur vollinhaltlich bestätigt. Denn stellen die dunkelen Flecken auf der Marsoberfläche wirklich mit Wasser erfüllte Meere dar, die von keinem nennenswerthen Wellenschlag bewegt sind, so müsste das von ihnen reflectirte Licht immer zum mindesten Spuren von Polarisation zeigen, so lange als der Wellenschlag eine bestimmte Grenze nicht erreicht hat. Es scheint daher eher, als wären die dunkelen Flecken auf Mars sumpfige Niederungen und nicht reichlich Wasser enthaltende Oceane.

Wenn die einen unter den Marsbeobachtern meinen, das die Meere Wasser enthalten, während die anderen auf Grund ihrer Untersuchungen den Mittelweg einschlagen und zu dem Ergebniss gelangen, dass es eigentliche Wasserflächen auf Mars nicht giebt, sondern nur sumpfige Depressionen, so sehen wir in Johnstone Stoney einen Vertreter des anderen Extremes, dem schon Schmidt und theilweise Taylor zugeneigt haben. Stoney kommt auf Grund der kinetischen Gastheorie zu dem Resultate, dass die Anwesenheit von Wasser auf der Marsoberfläche überhaupt zu den Unmöglichkeiten gehöre.

Inwieweit diese letztere Untersuchung auf Richtigkeit beruhe, möge dahingestellt bleiben, zumal Stoney mit seiner Ansicht ziemlich allein geblieben ist. Stoney's Ansicht, sowie die eben erwähnten speciellen Untersuchungen führen uns aber von selbst dazu, nachzuforschen, wie es in Bezug auf den Wasserdampfgehalt mit der Marsatmosphäre bestellt ist.

Campbell, der das Marsspectrum nach den Wasserdampflinien sorgfältig untersucht hat, ist zu dem Ergebniss gelangt, dass es selbst mit den besten unter den heutigen Hilfsmitteln noch immer unmöglich sei, auf diesem Wege Wasserdampf nachzuweisen. Während Janssen in Meudon auf Grund seiner Beobachtungen zu demselben Resultat kommt, gelang es aber Vogel aus seinen spectroskopischen Beobachtungen den Schluss zu ziehen, dass die Marsatmosphäre ebenso beschaffen sei, wie die Lufthülle der Erde und dass daher wirklich Wasser die Schneefelder auf Mars verursache.

Die rothe Farbe der Marsoberfläche ist durchaus nicht so ausgesprochen, wie es auf den ersten Blick scheinen möchte und wie es die meisten Beobachter annehmen. Pickering*) hat darüber äusserst interessante Untersuchungen und Vergleiche angestellt und ist dabei zu dem Resultate gelangt, dass das Licht des Mars nicht einmal so roth ist, wie das einer Kerze. Er findet, dass rother Ziegelsteinbau in der Entfernung von ungefähr $2^1/_2$ Meilen, wo also schon die blauen Schleier durch die Erdatmosphäre hinzutreten, nahezu dieselbe Farbe zeige, wie die Gebilde der Marsoberfläche. Auch konnte Pickering constatiren, dass die Scheibe am Rande immer gelber gefärbt erscheine als in der Mitte, und er schliesst daraus auf eine ähnliche absorbirende Wirkung der Marsatmosphäre, wie sie bei unserer Lufthülle besteht.

Die ausgesprochen blaugrüne Färbung, welche an der grossen Syrte und anderen Marsgebieten beobachtet werden kann, wenn der Sommer über diesen Gegenden begonnen hat, macht auf Pickering denselben Eindruck, wie unsere Vegetation bei elektrischer Beleuchtung.

Wir werden so durch Pickering's Untersuchungen von selbst auf jene Theorie hinübergeführt, welche die Vorgänge auf der Marsoberfläche aus dem Entstehen und Wiedervergehen von Vegetation erklären wollen. Pickering**) selbst schliesst auch aus dem Umstande, als in den sogenannten Marsmeeren keine Spur von Polarisation zu finden ist, darauf dass diese Oceane überhaupt nur schwache Depressionen und extremsten Falles sehr sumpfige Niederungen darstellen. Schon im Jahre 1892 beobachtete Pickering Verlängerungen der Kanäle bis in die Meere hinein und nicht lange danach gelang es auch Douglass, derartige Gebilde wahrzunehmen. Nach des ersteren Ansicht sind solche Kanalzüge dann unmöglich, wenn die Meere wirklich Wasserflächen darstellen. Ganz anders wird dies, wenn wir uns die dunkelen Gebiete als fruchtbare Depressionen vorstellen, welche nur indirekt durch ihre dunkle Färbung die Anwesenheit von Wasser verrathen. Solche Gebiete können, wenn durch die Schneeschmelze der Wasserzufluss gesteigert wird, eine üppige Vegetation erzeugen und werden uns dann in jener typischen grünblauen Färbung erscheinen, welche Pickering mit der Farbe unserer Wälder und Wiesen vergleicht, wenn man sie aus beträchtlicher Höhe und hauptsächlich dann beobachtet, wenn sie durch Wolken beschattet werden. Die Kanalzüge würden nach Pickering fruchtbare Landstriche darstellen, welche sich zu beiden Seiten von Wasserläufen entwickeln, die so schmal sind, dass wir sie nicht mehr wahrnehmen können.

Dem amerikanischen Astronomen erscheint es überhaupt unwahrscheinlich, dass die polaren Schneeflächen so dick seien, dass die vielen und ungemein breiten Kanäle von dem Schmelzwasser erfüllt werden können. Das rasche Abschmelzen und beobachtete gänzliche Abschmelzen der Schneezonen spricht nach seiner Ansicht im Gegentheil dafür, dass der Schnee nur Bruchtheile eines Meters hoch liege. Dann wird es allerdings unerklärlich, wie diese zahlreichen Kanäle mit Wasser genügend versorgt

*) Collours exhibited by the Planet Mars in „Astronomy and Astrophysics“ 1892.

**) Bullotin de la société astronomique de France, 1899.

werden, wenn sie wirklich Wasserstrassen sind, wofür man sie hält.

Wir haben oben gesehen, dass auch Denys Taylor zu dem Ergebniss gelangt ist, dass die dunkelen Flecken keine eigentlichen Meere vorstellen. Auch er spricht daher ähnliche Gedanken aus wie Pickering. Ihm sind ebenso die dunkelen graugrünen Gebiete mit Vegetation erfüllte Depressionen, während die sogenannten Continente nach seiner Meinung Sandwüsten darstellen.

Einen gewandten Vertheidiger hat diese Theorie, welche die Vorgänge auf Mars als jahreszeitliche Veränderungen nimmt, in Perceival Lowell gefunden. Dieser hatte während der Opposition des Jahres 1894 schon Anfang April, wo gerade der Marsfrühling eintrat, begonnen Mars zu beobachten. Noch am 31. Mai war die südliche Eiszone sehr gross und reichte fast bis 68° südlicher, areographischer Breite. Doch konnte aus dem dunkelblauen Saume, der sie umgab, geschlossen werden, dass sie in raschem Abschmelzen begriffen war. Bei Beginn der Schneeschmelze zeigten sich bereits lange dunkele Streifen, welche sich über die dunkelen Flecken hinzogen und die Lowell schon Ende Mai erkannt hatte. Im Juni hatten die Seeen bereits ihr dunkelstes Aussehen erreicht, so dass es scheint, als wäre das Wasser schon überall dorthin gelangt und hätte bereits eine üppige Vegetation hervorgerufen. Nachdem die Farbe der dunkelen Gebiete eine Zeit lang ziemlich constant geblieben war, wurde sie nach und nach lichter und dieselben begannen sich blaugrün zu färben und verwaschen zu werden. Die Vegetation war also zuerst in den fruchtbaren Niederungen geweckt worden, um sich dann weiter zu verbreiten und ganze Strecken in jene typische blaugrüne Farbe zu kleiden, welche das Erkennen zarter Einzelheiten verhindert. Lowell stützte seine Ansicht auf die Beobachtug, dass das Detail von der im Schmelzen begriffenen Eiscalotte ausgehend nach und nach gegen den Aequator fortschreitend deutlicher wurde, so dass es fast schien, als ziehe eine Welle grösserer Schärfe über die Marsoberfläche hinweg. Auch an den Kanälen konnte Lowell diese interessante Thatsache beobachten und er vertritt denn auch hier die Ansicht, dass diese Gebilde, deren geometrische Anlage er den Marsbewohnern zuschreibt, uns nur durch Vegetationserscheinungen sichtbar werden.

Flammarion's Ansichten sind mit den Lowell'schen eng verwandt. Auch er erblickt in dem geometrischen Verlauf des Kanalnetzes das Walten intelligenter Wesen. Er stellt sich die Oberfläche des Mars eben und sandig vor, so dass die Seeen und Meere nur sehr geringe Tiefe besitzen. Ueberschwemmungen, welche wegen des geringen Raumes, den die Meere zur Aufnahme von Wasser darbieten, wohl nicht selten stattfinden, scheinen ihm die Ursache der oft besonders rasch vor sich gehenden Veränderungen des Oberflächendetails zu sein.

Dr. Otto Kuntze hat in einem Briefe an H. Klein seine Ansicht klargelegt. Auch er schliesst sich der Meinung an, dass auf Mars bereits Wasserarmuth herrsche, so dass sich seine Bewohner das Süsswasser von den Polen her durch Kanäle verschaffen müssen, welche in ihrer Anlage sogar die Meere durchkreuzen. Daraus erklären sich auf leichte Weise jene dunkelen Kanäle, welche Pickering und Douglass, sowie andere Beobachter sich bis in die Meere hinein erstreckend gefunden haben. Er tritt aber mit dem Einwand, dass die Marsmeere wegen ihres geringen Wassergehaltes bedeutend salzreicher sind, als unsere Oceane, jenen entgegen, welche sich die dunkelen Flecken als Vegetationsgebiete vorstellen. Die Kanäle, welche die Continente durchziehen, werden uns nach seiner Auffassung erst sichtbar, wenn sie sich mit Vegetation bedecken, wodurch sie sich von der wüstenartigen Umgebung abheben. Sie sind ihm also Kulturkanäle und nicht Wasserläufe. Dort, wo sich Kreuzungen befinden, stellt er sich die Verkehrscentren vor, welche in dem fruchtbaren Niveau des Kanales in blühender Vegetationsumgebung liegend das geschäftige Treiben der Marsbewohner bergen.

Schiaparelli und Brenner treten auf Grund ihrer Beobachtungen der jahreszeitlichen Erklärung der Phänomene entgegen. Sie haben gefunden, dass immer gewisse Verspätungen oder Verfrühungen im Sichtbarwerden des Details auftreten, welche sich bei Annahme der Jahreszeitenhypothese nur schwer erklären liessen und ihr häufig sogar widersprechen würden.

Vor einiger Zeit ist Brenner durch Major Holtzhey aus Erfurt auf die Bemerkung eines rheinischen Industriellen in der Kölnischen Zeitung aufmerksam gemacht worden und hat auf dieselbe eine Theorie aufgebaut, welche die Kanalsysteme und andere Vorgänge aus dem Bestehen von Deichanlagen erklärt. Solche Deiche oder Erdwälle werden besonders zahlreich in Holland an den Meeresküsten errichtet, um das flache Land vor Ueberschwemmungen durch hohe Fluthen zu schützen. In der „Naturw. Wochenschr." 1898 hat Brenner versucht, die Erscheinungen, welche auf Mars beobachtet werden, aus dem Bestehen ähnlicher Schutzanlagen zu erklären. Die Marskanäle bestehen nach Brenner aus je zwei neben einander verlaufenden Erdwällen, zwischen denen das Wasser fortgeleitet wird. Es bleibt sich natürlich vollkommen gleich, in welcher Entfernung von einander die Deiche oder Erdwälle aufgeführt werden, woraus sich die oft ungeheure Breite der Marskanäle erklärt. Wir haben die Verdoppelungen der Marskanäle bis jetzt noch nicht erwähnt. Allerdings liessen sich dieselben auch aus W. H. Pickering's und Lowell's Theorien erklären, wenn man annimmt, dass wir in dem dunkelen Kanal nicht den Wasserlauf selbst, sondern nur die ihn auf beiden Ufern begleitende Vegetation erblicken. Dann könnten die Kanäle bei genügender Breite des Wasserkanals und bei günstiger Beleuchtung desselben doppelt erscheinen, wenn die durch das grünende Land hindurchziehenden Wasserläufe heller werden wie das Uferland. Brenner meint aber, dass die Verdoppelungen keineswegs accessorische Eigenschaften der Kanäle, sondern immer vorhanden sind. Wir haben nach seiner Ansicht in ihnen wirklich Doppelkanäle zu erblicken und es ist nur einer Eigenheit der Marsatmosphäre zuzuschreiben, warum wir die Duplicität nicht immer wahrnehmen können. Vielleicht kann auch angenommen werden, dass in gewissen Gebieten manches Mal so wenig Wasser vorhanden ist, dass es nur zur Speisung eines Kanales ausreicht und der zweite Nachbarkanal geschlossen bleiben muss.

Auch längs der Meeresküsten scheinen die Marsbewohner das Flachland durch solche Deiche vor Ueberschwemmungen geschützt zu haben, wie die oft besonders scharfen Umrisse gewisser Gebiete zeigen. Wenn manches Mal einzelne Inseln und ganze Gebiete plötzlich dunkler erscheinen und oft ganz verschinden, so ist dies nach Brenner auf Deichbrüche zurückzuführen, welche auf Mars ebenso vorkommen wie bei uns. Das plötzliche Abblassen und Verschwinden mancher Kanäle erklärt sich Brenner durch die Annahme von kleineren Nebenanlagen, welche dann geöffnet werden, wenn die grossen Kanäle genügend Wasser aufgenommen haben. Wenn Brenner dafür eintritt, dass die Verdoppelungen immer vorhanden sind, dass wir sie nur meistens nicht sehen können, so stellt sich Stanislaus Meunier dem entgegen und spricht den Verdoppelungen überhaupt jede Realität ab. Um sich den Vorgang zu erklären, riss Meunier in eine Glasplatte mit dem Diamanten mehrere Linien und spannte dann

in einer Entfernung über diese Platte ein Stück Gazestoff. Wurde das Ganze in die Sonne getragen und von derselben schräg beleuchtet, so sah man die Linien auf der Ebene der Glasplatte durch den Stoff hindurch, neben diesen aber und auf dem Stoff die durch Reflexion entstandenen Schattenlinien. Meunier meint daher, dass die Verdoppelungen nur scheinbar sind und durch Schattenbilder auf Nebelschichten hervorgerufen werden. Allerdings müssten diese Nebelschichten fast durchsichtig sein, da sonst das Detail der Marsoberfläche nicht so gut wahrgenommen werden könnte und überdies wäre dann die Verdoppelung abhängig vom Sonnenstande und man hätte ein solches Gesetz wohl schon längst entdeckt, wenn es thatsächlich bestehen würde.

Wenn wir von einigen älteren Ansichten Proctor's und Green's, welche die Kanäle mit Triangulirungslinien der mit Feldmessarbeiten beschäftigten Marsbewohner vergleichen, und A. de Boë's, welcher meint, die Verdoppelungen entstehen wohl aus demselben Grunde, aus welchem man eine Linie doppelt sieht, wenn man einen weiter oder näher befindlichen Gegenstand fixirt, also durch schlechte Einstellung (!), absieht, und eine Bemerkung Maunder's übergeht, welcher behauptet, dass sich ihm die Kanäle zeitweise deutlich nur als Begrenzungslinien verschieden nüancirter Flächen darstellen, so tritt uns eine Theorie entgegen, welche schon im Jahre 1877 von John Brett ausgesprochen worden war und die neuerdings in E. E. Barnard einen Vertreter gefunden hat. Brett meint, Mars sei mit einer sehr dichten Atmosphäre umgeben und stützt diese Behauptung darauf, dass das Detail vornehmlich nur in der Mitte der Scheibe sichtbar werde. Der Umstand, dass die Atmosphäre sehr viel Wasserdampf enthalte und trotzdem keine Wolkenbildung zeige, führt darauf hin, dass dieselbe sehr warm sei. Bei der grossen Entfernung des Mars von der Sonne kann diese Wärme nur aus dem Inneren des Planeten selbst kommen, so dass Mars wahrscheinlich in einem bedeutend jüngeren geologischen Stadium steht, wie die Erde. Die Veränderungen der Flecken führt Brett daher auf schwere, areologische Umwälzungen zurück. Was die weissen Polarflecken betrifft, so sind dies unter solchen Verhältnissen natürlich auch keine Schneefelder, sondern Wolkenbildungen in den höheren Regionen der Marsatmosphäre, welche von den Jahreszeiten abhängen, im Winter kommen und im Sommer nach und nach vergehen. Die schwarze Umrandung ist nach Brett nur der Schatten dieser Wolkenbänke.

Barnard schliesst sich Brett's Hypothese ziemlich genau an und folgert daraus, dass es ihm im Jahre 1892 gelungen war, sehr rasche Veränderungen verschieden gefärbter Gegenden auf der Marsoberfläche zu constatiren, dass Mars sich ungefähr in demselben Zustande befinde, wie die Erde zu der Zeit, als sie noch nicht vollständig fest war.

Wir haben gleich eingangs erwähnt, dass die dunkelen Flecken der Marsoberfläche allgemein für Wasserflächen, die helleren Gebiete für Continente gehalten werden. Nun meint aber Prof. Schaeberle gerade das Gegentheil. Von der Höhe des Mount Hamilton herab erschien ihm die Bay von San Francisco stets heller als das umgebende Land. So schliesst er denn daraus, dass auch für Mars dasselbe stattfinden müsse. Nach seiner Ansicht muss auch Licht, dass von einer gekrümmten Wasserfläche reflectirt wird, nach den Rändern zu gleichmässig abnehmen, gerade so, wie es an den hellen Flecken beobachtet wird. Die dunkelen Flecken müssten, wenn sie Oceane wären, gegen die Mitte der Marsscheibe am hellsten erscheinen. Auch meint Schäberle, dass bei seiner Vorstellungsweise der Umstand leichter erklärlich wird, dass zeitweise gewisse Theile der hellen Gebiete noch heller erscheinen, so wie wenn die Meeresflächen leicht gekräuselt wären. Die dunkelen Kanäle hält Schäberle für Gebirgszüge, welche über den Meeresspiegel hervorragen und die Verdoppelungen erklären sich ihm aus der Annahme von Parallelketten.

Schäberle's Theorie ist nicht einwandfrei. Zuerst ist es eine allgemeine Thatsache, dass das Wasser mehr Licht absorbirt als festes Land, und wenn auch zeitweise eine Wasserfläche heller als das Festland erscheinen mag, so sind doch immer nur gewisse Beleuchtungseffecte daran schuld. Schäberle's Erklärung der Kanäle und Doppelkanäle ist ohne Zweifel noch gewagter als seine Theorie der Marsmeere. Denn wenn es schon in einem Falle zulässig wäre, eine dunkele Linie aus einer Gebirgskette zu erklären, so würde die auffallende Sucht, sich nach geraden Linien anzuordnen, und Parallelketten zu bilden, nicht weniger einer Erklärung bedürfen, welche vielleicht schwerer zu finden wäre, wie für die Wasserkanäle, als welche sich die Areographen jene dunkelen Linien allgemein denken.

Holden stimmt daher Schäberle nicht bei und macht gerade auf den Umstand, dass die dunkelen Linien nur immer wieder dunkele Flecken mit einander verbinden, als auf eine Thatsache aufmerksam, welche geeignet ist, der Annahme, dass die dunkelen Flecken Wasserflächen sind, mehr Geltung und Wahrscheinlichkeit zu verschaffen. Auch scheint es ihm, als wäre Schäberle's Behauptung, dass die dunkelen Flecken viel deutlicher und die helleren Gebiete viel heller erscheinen, wenn sie auf der Mitte der Scheibe stehen, nicht richtig.

So waren denn bis vor kurzem, wo Barnard noch dem Verbande des Lick-Observatory angehörte, drei Ansichten über die Natur unseres Nachbarplaneten auf einer Sternwarte in bedeutenden Männern vertreten, Ansichten, welche sich gegenseitig ausschlossen. Bei solcher Unsicherheit kann es wohl nicht Wunder nehmen, wenn neuerdings Stimmen laut geworden sind, welche die Vorgänge auf der Marsoberfläche, insbesondere die Kanalsysteme und ihre Verdoppelung überhaupt nur für optische Täuschungen und Truglinien erklären.

W. H. Pickering hat mit künstlichen Planetenscheiben, die aus grosser Entfernung mit dem Fernrohr beobachtet wurden, äusserst interessante Versuche angestellt, um ein Kriterium dafür zu finden, was das Auge bei Planetenbeobachtungen leisten könne. Grosse helle und kleine schwarze Fleckchen erschienen ihm bei günstiger Luft stets grösser als sie hätten sein sollen. Viele kleine, dunkele Fleckchen scheinen sich also für das Auge in einen grossen grauen Fleck zu summiren. Dagegen constatirte Pickering, dass oft sehr feines Detail für das Auge erkennbar werden kann. In Arequipa sah er auf einer entfernten Scheibe ziemlich oft eine Linie, welche nur 0″.07 breit war und einmal sogar einen Punkt von 0″,14 Durchmesser. Dabei darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass diese Versuche bei Tageslicht angestellt wurden und bei Nacht, wo das Seitenlicht beseitigt gewesen wäre wohl noch schönere Resultate ergeben hätten. Verschiedene Versuche ergaben, dass auf Mars eine helle Erhebung am Rande von 0″.3 Höhe nicht auffallen würde. Pickering meint aus seinen Versuchen folgern zu können, dass dann, wenn uns Mars am nächsten steht, also bei den günstigsten Oppositionen, eine Linie von 20 km Breite, der ein Fleck von 50 km Durchmesser oder endlich eine 90 km über dem Planetenrand stehende Wolkenschicht noch erkannt werden könnte.

Das Bestreben des Auges, nahe bei einander befindliche Eindrücke in einen Gesammteindruck zu summiren, welches Pickering durch seine Versuche nachgewiesen

hatte, nimmt auch Cerulli*) in Anspruch, um sich die Kanäle zu erklären. Betrachtet man den Mond unter schwacher Vergrösserung, z. B. mit einem Opernglas, zur Zeit des Vollmondes, so bemerkt man auf ihm dunkele Linien, welche den dunkelsten Flecken und Kratern folgen. Das Auge strebt eben danach, aus der Fülle von Eindrücken, die es empfängt, die möglichst einfache Anordnung zu finden. Beobachtet man nun Mars mit einem starken Fernrohr, so ist das Verhältniss der Entfernungen von Mars und Mond ungefähr dasselbe, wie für die Vergrösserungen von Fernrohr und Opernglas. So meint nun Cerulli, dass die Kanäle nichts anderes sind als Truglinien, welche das Auge aus einer Unmasse feiner, die Oberfläche des Planeten bedeckender dunkeler Punkte und Fleckchen construirt. Da nun der physiologische Vorgang bei allen Beobachtern derselbe und die Lage der Pünktchen selbst unveränderlich ist, so werden die Beobachter diese Truglinien auch immer übereinstimmend wahrnehmen müssen. Cerulli stützt seine Ansicht auf eine Reihe interessanter Wahrnehmungen. So betont er, dass die Kanäle mit den stärksten Vergrösserungen nicht breiter erscheinen als mit schwächeren Mitteln. Jedermann ist bekannt, dass Schiaparelli, der seine grossartigen Entdeckungen mit einem achtzölligen Fernrohr machte, sich lange abmühte, bis er sein Auge wieder an die grössere Kraft des Achtzehnzöllers gewöhnt hatte. Nach Cerulli's Ansicht wird es eben immer schwerer, das einigende Element aus den Punkten herauszufinden, je grösser das Fernrohr und seine Vergrösserung wird. Ihm selber schien es oft, als schwänden ihm die Kanäle während des Beobachtens und lösten sich in zahllose Bestandtheile auf. Jedenfalls deutet auch der Umstand, dass die Kanäle nicht breiter werden, wenn der Planet uns näher steht — Cerulli sah Juli 1896 auf einer Scheibe von 7″ Durchmesser die Kanäle ebenso breit und nicht schwächer wie im December 1896, als die Scheibe 17″ Durchmesser hatte — auf ganz absonderliche Verhältnisse. In schiefer Richtung erscheinen die Kanäle oft breiter und dunkeler, und dass weist nach Cerulli's Ansicht wieder darauf hin, dass diese Kanäle nichts Reales an sich haben, denn anderenfalls müsste doch gerade das Gegentheil stattfinden. Im Centralmeridian lässt das von den Zwischenräumen reflectirte helle Licht eben zahlreiche kleinere, dunkele Theile verschwinden, während sich dieselben in schiefer Richtung betrachtet, an den Gesammteindruck anschliessen. Auch zwei parallele Kanäle, können aus derselben Punktreihe entstehen, wenn ausserhalb der Hauptlinie noch andere dunkele Elemente stehen und es wird die Auffassung dieser letzteren durch die bereits construirte Hauptlinie bedeutend erleichtert.

Cerulli's Hypothese ist Dr. Norbert Herz mit der Bemerkung entgegengetreten, dass wohl die ausserordentliche Constanz der Flecken und Kanäle dagegen spreche. Er stellt einen anderen schönen Versuch an. Beleuchtet man ein Relief, welches an der Wand eines kleinen von einem stark lichtbrechenden Medium erfüllten Kästchens angebracht ist, durch eine kleine Oeffnung von aussen, so werden die Erhebungen durch diese Oeffnung dunkel umrandet erscheinen, enthält das Kästchen jedoch ein Medium von einer optisch geringen Dichte, so verschwindet die Umrandung und die Bergadern des Reliefs erscheinen hell. Er hält die Verdoppelung daher für eine optische Täuschung, hervorgerufen durch eine grosse optische Dichte der Marsatmosphäre. Erforderlich ist nur grosse Durchsichtigkeit und senkrechte Incidenz. Man kann den Versuch am eigenen Auge anstellen, in welchem das Relief durch den Hintergrund des Auges mit seinen zahlreichen Aederchen dargestellt wird. Aus der Dicke der Gefässe im Bulbus und der Uebertragung in der Grösse auf die Marskugel berechnet Herz die Höhe etwaiger Marsberge zu 13 000 m. Dieser Betrag erscheint durchaus nicht unwahrscheinlich und gewinnt noch ungemein an Wahrscheinlichkeit dadurch, dass durch Herz' Versuch die Nothwendigkeit beseitigt wird, die Kanäle als Wasserläufe aufzufassen, welche allein eine ebene Bodenbeschaffenheit für die Marsoberfläche fordern. Immerhin aber erweckt die Voraussetzung einer optisch sehr dichten Marsatmosphäre Bedenken, da doch dann breite Dämmerungszonen an der Lichtgrenze beobachtet werden müssten, welche in dieser Ausdehnung, wie sie erforderlich wäre, bis jetzt noch nicht constatirt werden konnten.

Herz' Meinung, dass die Kanäle in ihrer Constanz gegen Cerulli sprechen, ist wohl nicht ganz stichhaltig, da nur die Flecken und Pünktchen constant zu sein brauchen, um bei den allen Beobachtern gemeinsamen Einrichtungen und physiologischen Fähigkeiten des Auges denselben Effect hervorzurufen. Wenn man es von verschiedenen Seiten unterlassen hat, insbesondere Cerulli's Theorie, die aus den oben angesetzten Gründen wohl einiges für sich hat, in Rechnung zu ziehen vielleicht nur um der eigenen Ansichten willen, so ist damit wenig gedient, und würde auch die Astrognosie wohl weitgehendere Objectivität verdienen. Jedenfalls verdient auch der Umstand, dass Schiaparelli die Doppelkanäle mit dem Achtzöller ebenso weit von einander entfernt sah, wie später mit dem Achtzehnzöller, eingehende Beachtung. Gerade solche Thatsachen, denen man durchaus nicht den Charakter von Kleinigkeiten anheften darf, sind vielleicht geeignet, Licht in das Dunkel zu bringen, das über unserem Nachbarplaneten trotz aller Erklärungsversuche noch immer waltet. Bis jetzt haben alle Theorieen das eine Gemeinsame, das eine oder andere nur gezwungen zu erklären und man kann aus diesem Bekenntniss abnehmen, wie viel noch wird gearbeitet werden müssen, bis die Frage, die wir in kurzen Worten behandelt und beleuchtet haben, ihre endgiltige und damit einwandfreie Lösung gefunden haben wird.

*) A N 3490.

Historisches zur Malariaforschung theilt Herr Dr. med. O. Hauchecorne in der Berliner klinischen Wochenschr., 1901, No. 5, mit. — Was zunächst die Priorität in der Frage, ob die Mücken die Erreger der Malaria seien, betrifft, so ist diese Frage uralt, sie datirt bis auf die Römerzeit zurück. Da aber vielfach die Ansicht verbreitet ist, als ob die Entdeckung erst durch die deutsche Malariaexpedition gemacht sei, resp. auf den englischen Militärarzt Ross zurückführen liesse, so ist in Erinnerung zu bringen, dass dem Afrikaforscher Prof. Dr. Georg Schweinfurth, als er im Jahre 1868 sich zu seiner Reise nach Centralafrika anschickte, seine Berliner Freunde den Auftrag ertheilten, Nachforschungen anzustellen darüber, ob die Ansicht, dass die Malaria durch Stechmücken verbreitet werde, auf Wahrheit beruhe.

Eine andere Priorität möchte H. für Prof. Schweinfurth in Anspruch nehmen: die prophylaktische Verhütung der Malaria durch Chiningebrauch. Schweinfurth schreibt in seinem 1874 erschienenen Reisewerk „Im Herzen von Afrika“: „Den Rest des Februar und den grössten Theil

des März musste ich, um die Ankunft der Träger zu erwarten, welche mich nach der Seriba des Ghattas befördern sollten, im Zeltlager auf der kleinen Insel verharren; die schädlichen Einflüsse eines fortgesetzten Aufenthaltes in diesen ungesunden Flussniederungen scheine ich durch einen prophylaktischen Gebrauch von Chinin erfolgreich von mir ferngehalten zu haben, obgleich ich bei meinen täglichen Beschäftigungen, botanisirend in Sümpfen und die Papyrusbüsche beständig durchwatend, ihnen mehr ausgesetzt gewesen bin, als mancher Andere. Ich verschluckte täglich in drei Dosen zu 8—9 Gran das zu diesem Behufe in Gelatinekapseln eingeschlossene Chinin, diese Methode ist jedem Reisenden sehr anzuempfehlen, da die intensive Bitterkeit des Medikamentes bei anhaltendem Gebrauch in gewöhnlicher Form einen unüberwindlichen Ekel hervorruft. Dieses Verfahren setzte ich ohne schädliche Folgen für meine Constitution fort, bis mich die reinere Luft des Binnenlandes davon dispensirte."

Sollte sich Jemand dafür interessiren, nachzuforschen über die Frage, ob die Alten schon die Stechmücken für die Erreger der Malaria hielten, so möchte H. ihm rathen, in alten hebräischen, arabischen oder anderen semitischen Urkunden zu studiren über die Lehre vom Beelzebub. „Bel Sephub" soll, wie Wilhelm Hauff in seiner Erzählung „Die Memoiren des Satans" berichtet, bedeuten „der Fliegenmeister, der die Mücken aus dem Lande treibt." Irgend eine Bedeutung muss es doch haben, dass die alten semitischen Religionen einem „Schaitan" einen solchen Beinamen geben. Hierdurch wird auch Goethe's Ausspruch in seinem „Faust" erklärlich, warum Faust zu Mephisto spricht:

„Bei Euch, Ihr Herren, kann man das Wesen
Gewöhnlich aus dem Namen lesen,
Wo es sich allzu deutlich weist,
Wenn man Euch Fliegengott, Verderber, Lügner heisst."

Darum sagt auch Mephisto:

„Der Herr der Ratten und der Mäuse,
Der Fliegen, Frösche, Wanzen, Läuse" etc.

Also war auch Goethe die Bedeutung des Namens Beelzebub bekannt.

Es ist behauptet worden: bei der Malariafrage kämen andere Ungeziefer, Flöhe, Wanzen nicht in Betracht, da diese Thiere überall vorkämen, Malaria nicht überall. In Japan z. B. giebt es aber keine Wanzen. In seiner Heimath am Rhein hat H. als Kind nie Wanzen gesehen, viele seiner Patienten erklärten ihm auch, obgleich aus verschiedenen Theilen Deutschlands zugezogen, Wanzen noch nicht vor ihrer Ankunft in Berlin gekannt zu haben. Und Schweinfurth berichtet in seinem vorhin genannten Reisewerk, dass er bei dem Negervolk der Dinka, welcher Volksstamm im Gebiet des weissen Nils und des Gazellenflusses ein Land von 400 englischen Meilen Länge und 60 000—70 000 englischen Quadratmeilen Ausdehnung bewohnen, dass es in diesem grossen Gebiet absolut keine Flöhe und Wanzen giebt.

Warum sollen nicht auch diese Insekten unter Umständen Malaria verbreiten, wenn diese durch Mücken verbreitet werden kann? Die Mücke sticht bekanntermaassen in der Weise, dass sie die zu Stechborsten umgestalteten zwei Oberkiefer und zwei Unterkiefer, welche vereint eine Röhre bilden, in die Haut einsticht, bis sie auf ein Blutgefäss stösst, dann senkt sie durch die Röhre der Kiefer die Zunge in das Blutgefäss und saugt mit dieser das Blut in ihren Körper ein, wobei sie ihren ätzenden Speichel in die Wunde entleert, was den Wundschmerz und die Anschwellung der Stiche erzeugt. Dabei sollen nun die in den Speicheldrüsen der Mücke sitzenden Malariakeime, welche in der Mücke den Generationswechsel überstanden hätten, in die Wunde entleert werden. Sollten die zu den Schnabelkerfen gehörenden Wanzen mit ihrem röhrenförmigen Rüssel nicht auch aus dem Blute Malariakranker aufgesaugte Malariakeime direkt einem anderen Menschen durch Stich einimpfen können? Zum Vergleich sei ein merkwürdiger Fall von Verbreitung der Tuberkulose durch Wanzen herangezogen. Ein französicher Arzt aus Lyon oder dessen Umgebung wurde zu einem Chambregarnisten gerufen, der unter auffälligen Symptomen allgemeiner Miliartuberkulose erkrankt war und binnen einem Vierteljar starb. Der Arzt suchte vergeblich nach einer Erklärung. Merkwürdigerweise erkrankte und starb der Nachfolger des Kranken in demselben Zimmer und Bett auch an Miliartuberkulose unter denselben auffallenden Erscheinungen in derselben Zeit. Auch jetzt fand sich keine Erklärung. Dasselbe wiederholte sich nun bei einer dritten Person. Und nun fiel es dem nachforschenden Arzte auf, dass alle drei Patienten stets sehr mit Wanzenstichen bedeckt waren und sehr über Wanzenplage geklagt hätten. Nun wurde das Bett untersucht. Es wimmelte von Wanzen. Die Untersuchung dieser Thiere ergab, dass ihre Verdauungsorgane förmlich mit Tuberkelbacillen ausgestopft waren. Der aus den zerquetschten Wanzen ausgepresste Saft war ganz mit Tuberkelbacillen angefüllt und, soweit erinnerlich, gingen Versuchsthiere mit diesem Saft geimpft, an Tuberkulose ein.

Sodann heisst es jetzt immer bei der Besprechung der Mückenmalaria, die Mücken stechen nur nach Einbruch der Dunkelheit, was für die Art der Malariainfection von Wichtigkeit sei. Nun in Wirklichkeit stechen die Mücken den ganzen Tag.

Ferner heisst es, nur die Gattung Anopheles sei unter den Stechmücken der Malariaverbreiter. H. fragte, ob dies schon so fest stehe, da ältere Autoren sich über die Mückenverbreitung anders äusserten. So gelten auf Barbados als die Hauptmosquitos die drei Culexarten Culex molestus, trifurcatus und pulicilatus. Und Alexander von Humboldt zählt unter die schädlichsten Mosquitos von Brasilien auch die Simuliaarten. Uebrigens fliegen und stechen unsere einheimischen Simuliaarten, z. B. Simulia reptans, die allbekannte Gnitze, am Tage ebenso heftig wie Nachts. Sind nun die Mücken wirklich die alleinigen Verbreiter der Malaria, wie fast alle Malariaforscher erklären? H. kann sich noch nicht entschliessen, alle Erscheinungen der Verbreitung der Malaria aus der Mückentheorie nur zu erklären. Zunächst, wie erklärt sich dann die bekannte Erfahrung, dass Malaria durch den Wind verbreitet wird? So berichtet z. B. der allgeachtete Afrikareisende Oscar Baumann, dass an der Tangaküste in Deutschostafrika Malaria ausbricht, wenn der Wind von der 25—35 Kilometer von der Küste entfernten Insel Pemba nach dem Festlande weht und zwar entsteht dann die Malaria auf den vom Winde getroffenen Höhen der Berge an der Küste. Ferner war es nach H. zugegangenen Berichten von unserer schleswig-holsteinischen Westküste bekannt, dass bei Westwind die Malaria landeinwärts sich verbreitete, bei Ostwind auf den 1½—2 Meilen von der Küste liegenden friesischen Inseln auftrat.

Ferner, wie wäre dann die Thatsache zu erklären, dass die Malaria in so vielen Hochländern endemisch auftritt, wie ein Jeder in Professor Hirsch's „historisch graphischer Pathologie" nachlesen kann, z. B. auf der spanischen Hochebene, auf den Cordilleren, in Deutsch-Südwestafrika, wo neuerdings eine schwere Malaria-Epidemie herrschte, obgleich das Land über 1200 Meter hoch liegt und angeblich Malaria und Mosquitos sich nicht höher ausbreiten sollen?

Wie erklärt sich ferner die ungemeine Ausbreitung der Malaria in den ungeheuren Urwaldgebieten der Tropen oder besser jungfräulichen, noch nicht entwaldeten Ländern, z. B. in der ungeheuren Hylaea des Amazonenstromes, die doch eigentlich absolut menschenleer ist? Wenn hier nur der Mosquitostich die Krankheit verbreitete, müssten doch in vielen Orten Wochen, Monate vergehen können, ehe wieder Menschen in dieser Einöde desselben Weges kämen, es müssten die Mücken und Generationen ihrer Nachkommen bis dahin abgestorben sein! Und in dieser Hylaea soll doch die Malaria überall hausen!

Ferner, wie erklärt sich dann die wunderbare Thatsache, dass bei Urbarmachung von Brachländereien, wenn bei Besiedelung der nordamerikanischen Prärieen diese umgepflügt und beackert wurden, dass dann bösartige Malariaepidemieen ausbrachen und mit der dichteren und intensiveren landwirthschaftlichen Besiedelung die Länder gesund wurden, wie in allen Präriestaaten an den grossen nordamerikanischen Seeen beobachtet wurde? Mücken waren da, Wasser auch zum Ausbrüten der Nachkommenschaft, Mücken und Wasser blieben, also hätte die Malaria mit der Zunahme der Besiedelung doch immer mehr zunehmen müssen. Und dasselbe beobachtete man auch in der alten Welt in unseren Marschen und anderswo. Umgekehrt, wenn cultivirte Länder wieder versumpfen, breitet sich die Malaria wieder aus, wie in Italien in der Campagna, den Maremmen, diese einst dichtbesiedelten Gebiete absolut unbewohnbar machend. Geheimrath Koch sieht die Ursache des Aussterbens der Malaria in dem Chinin allein. H. hält mit anderen die Mücken nicht für die alleinigen Malariaverbreiter, auch an den alleinigen Schwund der Malaria durch das Chinin kann er einstweilen so recht nicht glauben.

Sollte nicht eine Ausbreitung der Malaria durch die Luft möglich sein, da das Trinkwasser es nachgewiesener Weise nicht zu sein scheint? Es heisst, thierische Organismen vertragen die Austrocknung nicht. Nun, gewisse thierische Organismen haben einen Dauerzustand der Eintrocknung, wo sie vom Wind durch die Luft verbreitet werden, wie manche Protozoen, auch noch viel höher stehende Wesen, z. B. die den Asseln und Spinnen nahe verwandten Tardigraden, zum Theil bis eine Linie lang, welche nach langer Eintrocknung durch Befeuchtung wieder aufleben, daher die eine Art Macrobiotes Hufelandii genannt ist. Warum sollen nicht auch Malariaorganismen in gleicher Weise durch die Luft verbreitet werden? Bekanntlich soll Malaria besonders leicht sich ausbreiten, wenn nach langen Regengüssen, Ueberschwemmungen die Gewässer aus ihren Ufern ausgetreten sind, und dann beim Fallen des Wassers sich stagnirende Wasserbecken, Tümpel sich gebildet haben, und wenn diese dann unter der glühenden Mittagssonne rasch verdunsten. Könnten hierbei nicht die im Wasser befindlich gewesenen Organismen bei der heftigen Verdunstung auf den austrocknenden Flächen, am Rande der Gewässer vom Winde, der bewegten Luft in die Atmosphäre verbreitet werden? Man sagt, so grosse Körper verbreitet die Luft nicht. Aber es ist doch allbekannt, dass auch die gewöhnliche Bewegung der anscheinend ruhenden Luft Gegenstände von im Verhältnisse zu den Malariaparasiten sehr bedeutender Grösse weithin durch die Atmosphäre verbreitet: man denke an den Blüthenstaub. Und zwar trägt die Luft diesen unsichtbaren Blüthenstaub überall hin, nicht nur über das flache Land, auch durch die Städte, daher ja auch zur Zeit der Grashlüthe, der Getreideblüthe alle an Heuasthma leidenden Menschen in Stadt und Land ihre Anfälle unter der Einwirkung des die ganze Atmosphäre erfüllenden Blüthenstaubes bekommen. Sollte da die Atmosphäre nicht auch in gleicher Weise die Malariakeime verbreiten können?

Mit der Bezeichnung tropische Malaria kann sich H. einstweilen nicht einverstanden erklären. Auch in unseren Breiten kamen und kommen unter geeigneten Voraussetzungen Malariaepidemieen vor von der gleichen Bösartigkeit wie die tropischen. Eine berühmte Epidemie war die Malariaepidemie zur Zeit des Baues von Wilhelmshaven. Es giebt darüber ein jetzt sehr seltenes, höchst lehrreiches Werk von Generalarzt Wenzel, welches Jedem die Art der Verbreitung der Malaria lehrt und durchaus gegen die Mückentheorie spricht. Auch hier kamen die bösartigsten tropischen Formen auf der Höhe der Epidemieen in erschreckender Menge und Mortalität vor, daher H. die Vermuthung ausspricht, ob nicht die tropischen Formen einfach Umzüchtungen unserer heimischen Formen sind. In Wilhelmshaven ergab nun die Beobachtung, dass die Malaria immer nur ausbrach, wenn das junge Schwemmland, also das an Zersetzungsprodukten reichste, in Angriff genommen wurde, beim Arbeiten in den deckenden oberen Schichten nicht, auch nicht, wenn die alten tiefen Erdschichten an die Reihe kamen. Nur sobald die jüngeren Erdschichten in Bearbeitung kamen, brachen die Epidemieen aus, und um so heftiger, je mehr die Arbeiten in diesen jungen Schichten vorrückten. Mit dem Wegräumen dieser Erdmassen und Vorrücken in die Tiefe nahm die Malaria ab, hörte auf, um immer wieder aufzutreten, sowie die jüngeren Schichten wieder in Arbeit kamen. Zwei Factoren fand man für den Grad der Epidemieen maassgebend, erstens die Beschaffenheit des Arbeitsfeldes, des Bodens, und zweitens die Lufttemperatur. Je mehr junges Schwemmland, je höher die Temperatur stieg, um so heftiger entwickelte sich die Malaria, um so bösartiger wurde sie, aber beide Factoren mussten zusammenwirken. Die Lufttemperatur allein machte es nicht; die Hitze mochte noch so gross werden, fehlte der Factor der Bodenbeschaffenheit, trat keine Malaria ein. Auch fand man als Bedingung zur Malariaentwickelung ein Temperaturminimum 12,6 bis 12,8 bis 13° R. Wärme. Darunter gab es keine Malaria. Dies erklärt es auch, warum es in den nördlichen Breiten, z. B. den Tundras, keine Malaria giebt, trotz der unermesslichen Sümpfe, den grössten auf der ganzen Erde, und trotzdem es daselbst mehr Mücken giebt, als irgendwo sonst.

Nach alledem meint H.: Eine bestimmte Bodenbeschaffenheit, Versumpfung schafft die Bedingung zur Entwickelung, zum Leben der Malariakeime, die dann theilweise durch Mücken, theilweise auf andere Weise, z. B. durch bewegte Luft verbreitet werden. Zieht sich dann über das Erdreich eine schützende Vegetationsdecke, so können die Malariakeime einerseits nicht schädlich wirken, sind von der Luft abgeschlossen und werden so in der Tiefe conservirt. Wird diese schützende Vegetationsdecke aufgedeckt, entfernt durch Ueberschwemmungen, resp. bei Cultur durch den Pflug etc, so entfalten die mit der Luft in Berührung kommenden Malariakeime ihre schädliche Wirkung, bis einstweilen unbekannte Einwirkungen von Luft, Licht und Sonne, Wärme etc. die Malariakeime tödten oder den Boden chemisch so umändern, dass die Malariakeime darin nicht mehr leben können. Neben den Mücken wirkt also Verbreitung durch die Luft mit. Vielleicht, dass auch Berührung mit inficirter Erde, wie man für Wilhelmshaven mit annehmen könnte noch dazu kommt.

Auch durch Entsumpfung kann der Boden chemisch umgewandelt werden, sodass die Malariakeime absterben, nicht mehr in ihm vegetiren können. Und die Entsumpfung der Länder durch die Cultur hält H. für die

Hauptursache des Schwindens der Malaria. Nicht das Chinin allein ist es gewesen. Als die Malaria in unserem weiten deutschen Vaterland im Grossen schwand, vor der Entsumpfung der Länder, war das Chinin noch so theuer, noch so wenig verbreitet bei den damaligen mangelhaften Verbindungen, dass gewiss Viele, sehr Viele es nie bekamen. Die Entsumpfung der Länder schafft eine Vielen ganz unbekannte Umwandlung der Natur. Ungezählte Pflanzengeschlechter, zahllose Thiergattungen von den niedrigsten bis zu den höchsten Formen schwinden dahin, nicht durch Ausrottung durch den Menschen, sondern weil sie in den entsumpften Ländern nicht mehr leben können.

Gewisse Autoren sagten, dass man bisher noch kein Thier gefunden habe, dass man mit Malaria inficiren könne. In den Rokitnosümpfen sind der Hauptfeind der Bären die Mücken, die diesen Raubthieren, im Juni, Juli so zusetzen, dass sie völlig abmagern. Auch gilt in den Rokitnosümpfen die Bärengalle als Heilmittel gegen Fieber. Bären sind ja leicht käuflich zu haben, so dass es sich wohl des Versuches lohnen würde, zu prüfen, ob Bären mit Malaria inficirbar sind. Auch die Gallenfrage müsste geprüft werden. Geheimrath Koch hat nach der alten Methode der afrikanischen Eingeborenen in Südafrika durch Gallenimpfung die ihrer Actiologie nach unbekannte Rinderpest ausgerottet. In manchen Ländern wird Schlangengalle mit Erfolg gegen Schlangenbiss angewandt. (x.)

Astronomische Spalte. — Die Pia-Sternwarte in Triest, deren Besitzer, Herr Krieger, auf dem Gebiete der Selenographie Ausserordentliches geleistet hat, ist aufgelöst worden. Diese Entschliessung des Herrn Krieger war wohl geeignet, unter den Fachgenossen Verblüffung hervorzurufen. Der Umstand jedoch, dass sicheren Quellen zufolge Krieger seine Mondarbeiten bereits vollständig abgeschlossen hat, kann einigermaassen den bitteren Wermuthstropfen, dass Oesterreich und die Himmelskunde durch die Auflösung dieses schönen Observatoriums, an welchem ein begeisterter Beobachter bis nun rastlos gearbeitet hat, versüssen. Jedermann, der Krieger's Mondatlas kennt, wird schon jetzt wissen, was er von den weiteren in Aussicht stehenden Publikationen Krieger's erhoffen darf. Möge Krieger, der sich zur Reconvalescenz von seiner Erkrankung nach Davosplatz in der Schweiz begiebt, dort jene Ruhe für seine weiteren Arbeiten finden, die ihm während seiner Thätigkeit auf seiner Privatsternwarte in Triest durch kleinliche Prioritätsstreitigkeiten versagt geblieben oder doch vergällt worden!

Herr Rheden hat im zweiten Heft des „Sirius“ wieder eine hübsche Zeichnung Saturns, die er am 21. Juni 1899 mit Hilfe des 27Zöllers der Wieuer Sternwarte erhielt, publicirt. Interessant ist eine Bemerkung Rhedens, dass damals die Luft so ruhig war, dass trotz der nur äusserst geringen Höhe des Planeten über dem sonst in astronomischer Hinsicht sehr übel beleumdeten Wiener Horizont (nur etwa 10—20°) das Bild im Fernrohr vollkommen ruhig und scharf war. Für die Güte des Luftzustandes spricht gewiss auch die stattliche Anzahl von Ringtheilungen, die das Saturnsystem auf der Zeichnung aufweist schon und die so schön beisammen schwerlich mit einem Riesenrefractor in der Nähe einer Millionenstadt jemals beobachtet wurden.

Die Vorgänge auf unserer Sonne und die Phänomene, welche auf dem Centralkörper des Planetensystems beobachtet werden können, hat neuerdings Herr W. H. Julius zum Gegenstand einer interessanten Studie gemacht. Julius stellte über das Spectrum von Lichtstrahleu, welche einen mit Natriumdampf unregelmässig erfüllten Raum durchlaufen haben, äusserst lehrreiche Versuche an und hat dieselben in AN 3672 unter dem Titel „Sonnenphänomene als Folgen anomaler Dispersion des Lichtes betrachtet“, veröffentlicht. Er gelangt zu folgenden Sätzen:

1. Wenn Licht mit continuirlichem Spectrum einen mit Natriumdämpfen ungleichmässig erfüllten Raum durchlaufen hat, so ändern die Strahlen, welche der Natriumlinie D entsprechen, ihre Richtung in weit stärkerem Maasse, als die anderen Bestandtheile des Lichtbündels. Es kann daher scheinen, als gehe von einer schwach leuchtenden, natriumhaltigen Lichtquelle, welche von intensiven, ein continuirliches Spectrum liefernden Lichtstrahlen durchsetzt wird, in schiefer Richtung ein starkes Licht aus, welches leicht mit Natriumlicht verwechselt werden kann, und doch in der die intensiven Strahlen erzeugenden Lichtquelle, welche vielleicht keine Spur Natrium enthält, seinen Ursprung hat. Dann kann aber noch

2. der Fall eintreten, dass die dunkelen Absorptionslinien in Folge des Umstandes, dass alles ähnlich gefärbte Licht zur Seite abgelenkt wird, bedeutend verbreitert erscheinen.

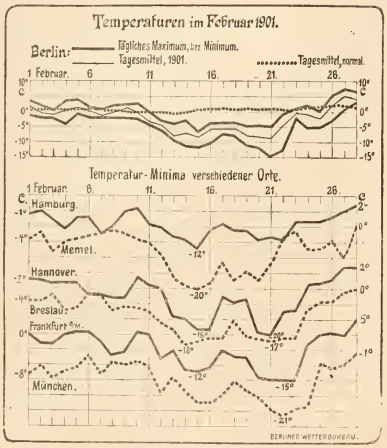
Mit Hilfe dieser Ergebnisse seiner eingehenden Versuche gelingt es nun Julius, die an ihrer Basis gewöhnlich verdickten, nach oben pfeilartig verlaufenden Chromosphärenlinien zu erklären. Nach seiner Meinung ist das Licht der Chromosphäre in vielen Fällen überhaupt nur abgelenktes Photosphärenlicht und die abnehmende Intensität der Ablenkung erklärt ihm die eigenthümliche Gestalt der Chromosphärenlinien. Auch die isolirten Lichtflecken und Verästelungen erklärt Julius, in Schmidt's Fusstapfen tretend, durch beim Durchgange durch anderweitige Gasmassen abgelenktes Photosphärenlicht. Mit Hilfe des zweiten Satzes erklärt Julius die Thatsache, dass viele Linien im Spectrum der Sonnenflecke stark verbreitert erscheinen. Strahlen, welche anomale Dispersion erfahren haben, müssen im Spectrum der Sonnenflecke fehlen und dadurch die dunkelen Fraunhofer'schen Linien verbreitert erscheinen lassen. Julius' Untersuchungen haben wesentlich dazu beigetragen, die Nothwendigkeit, bei der Erklärung von Sonnenphänomenen die Dispersion des Lichtes in der Nähe der Sonne selbst zu berücksichtigen, darzuthun.

Nach Beobachtungen Egon v. Oppolzers zu Potsdam scheint Eros kurzperiodische Schwankungen der Helligkeit aufzuweisen und wird es sich aus diesem Grunde empfehlen, die Grössenschätzungen mit besonderer Sorgfalt vorzunehmen. Die Schwankungen, die fast eine Grössenklasse umfassen und in wenigen Stunden vor sich gehen, können möglicherweise Anhaltspunkte für einen Rotationswerth bieten.

Ein neuer Stern ist im Sternbild des Perseus entdeckt worden. Das anfangs der zweiten Grössenklasse angehörende Object ist nun bereits so hell geworden, dass es sogar dem weniger versirten Beobachter auffällt. Vergleiche der Grösse mit möglichst vielen anderen Sternen — der schöne Winternachthimmel bietet ja reichlich Anhaltspunkte — können nur sehr erwünscht kommen. Adolf Hnatek.

Wetter-Monatsübersicht. (Februar.) — Dem strengen Januarmonat dieses Jahres folgte ein nicht minder strenger Februar, in dem die Kälte jedoch seltener durch östliche Winde verschärft wurde. In den ersten Tagen des Monats war der Frost nur gelinde und überschritt das Thermometer gewöhnlich in den Mittagsstunden den Gefrierpunkt, so dass die Durchschnittstemperaturen, wie das Beispiel von Berlin in der umstehenden

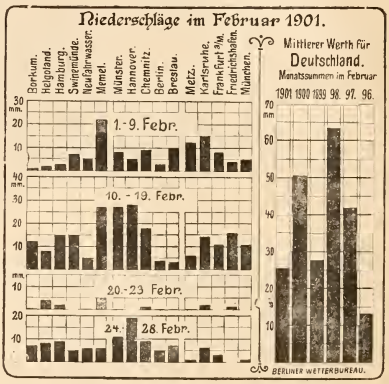
Zeichnung erweist, von ihren normalen Werthen sich nur wenig unterschieden. Eine erhebliche Zunahme der Kälte erfolgte am 11. Februar, und in den meisten Gegenden dauerte der Frost dann längere Zeit hindurch Tag und Nacht ununterbrochen fort. Seinen Höhepunkt erreichte er an der Küste schon am 15. Februar, im Binnenland aber, namentlich im Süden, wo sich die Kälte zwar, wie überall, gleich nach Mitte des Monats bedeutend milderte, verstärkte sie sich wenige Tage später von neuem und erst nach dem 21. trat ein in vielen Gegenden sehr schroffer Witterungsumschlag ein, so dass der Monat in ganz Deutschland mit Thauwetter endigte. Seine niedrigste Temperatur betrug an verschiedenen meteo-



rologischen Stationen: — 21° C., die z. B. am 15. Februar in Neufahrwasser, am 19. und 20. in Chemnitz, am 22. in München verzeichnet wurden. Zu Uslar im Solling sank das Thermometer am 20. auf — 26° C., noch zwei Grad tiefer als im diesjährigen Januar, während daselbst in dem überaus kalten Januar 1893 sogar — 31½° C. beobachtet sind. Die Mitteltemperatur des Monats, die sich in Berlin zu — 2,4° C. ergab, während hier die Zahl der Sonnenscheinstunden 86, trotz der zunehmenden Tageslänge nur drei mehr als im Januar, erreichte, lag überall tief unter ihrer normalen Höhe. Die Abweichung von der langjährigen Durchschnittstemperatur betrug im nordwestlichen Deutschland ungefähr 3½, nordöstlich der Elbe reichlich 4 und in Süddeutschland beinahe 6 Celsiusgrade.

Obwohl die Niederschläge in diesem Monat nur geringe Beträge lieferten, in Summa für den Durchschnitt der Stationen 25,4 gegen 38,8 Millimeter im Durchschnitt der letzten zehn Februarmonate, so waren sie doch recht zahlreich. Bis zum 9. Februar blieben die ergiebigeren Niederschläge, der nebenstehenden Zeichnung zufolge, auf den äussersten Nordosten und Südwesten beschränkt, aber an den Tagen vom 10. bis 19. kamen in ganz Deutschland sehr häufige Schneefälle vor, nach denen sich am Abende der Himmel meist wieder aufklärte, sodass dann die Ausstrahlung von der stets neuen Schneeoberfläche sehr viel zur Verstärkung der Kälte beitragen musste. Die die Schneefälle begleitenden lebhaften Nordwestwinde riefen um Mitte des Monats, besonders in Süddeutschland starke Schneeverwehungen hervor, welche zahlreiche Störungen des Eisenbahn- und Landverkehrs, z. B. in der Umgegend von München und Stuttgart, zur Folge hatten.

Am 20. Februar hörten die Niederschläge beinahe auf, aber nur an wenigen Tagen blieb das Wetter trocken. Denn schon am 24. Februar traten bei heftigen, an der östlichen Ostseeküste zu Stürmen anwachsenden Westwinden neue Schneefälle ein, welche verschiedentlich von Graupelschauern begleitet waren, jedoch vor Ende des Monats mehr und mehr in Regen übergingen. Von den Niederschlägen dieser letzten Zeit wurde das nordwest-



liche Binnenland am stärksten betroffen, während Süddeutschland von ihnen am meisten verschont blieb.

Während des ganzen Februar lagerte hoher Luftdruck über dem atlantischen Ocean in der Breite der britischen Inseln, sodass barometrische Minima nur aus dem hohen Norden oder vom Mittelmeer aus in das europäische Festland einzudringen vermochten. In den ersten Tagen des Monats folgten die Minima, zum Theil von grosser Tiefe, schnell aufeinander, waren aber nur wenig ausgedehnt, weshalb ein jedes immer sehr kurze Zeit anhaltende Niederschläge brachte, zwischen denen sich das Wetter oft wieder aufheiterte. Umfangreicher war eine Depression, die am 9. vom nördlichen Eismeer in das Innere Russlands einfiel und welcher andere auf dem gleichen Wege nachfolgten. Sie wurden im Osten durch das, wie gewöhnlich im Winter, in Asien verweilende hohe Maximum begrenzt und entsandten verschiedentlich flachere Minima nach Südwesten, während andererseits das oceanische Maximum ostwärts nach den britischen Inseln vorrückte und in einzelnen Theilen sich bis Mitteleuropa ausdehnte. So entsprach die Luftdruckvertheilung ganz und gar einer im Winter nicht seltenen Wetterlage, dem Typus C nach des französischen Meteorologen Teisserene de Bort Bezeichnungen, die durch Frost und Schnee in ganz Europa charakterisirt ist. Am meisten steigerte sich die Kälte in Nordwestrussland und in Oesterreich, beispielsweise wurden am 16. Februar in Sardovala ebenso wie in Tabor — 32°, in Klagenfurt — 28° C. gemessen. Nach Süden breiteten sich die

Schneefälle über ganz Italien und einen Theil der iberischen Halbinsel aus.

Durch ein am 23. Februar vom norwegischen Meere rasch südostwärts vorrückendes, sehr tiefes Minimum wurde das westliche Maximum von Irland nach der Biscayasee verschoben, worauf die Winde sich nach Südwest drehten und neue occanische Depressionen in das Gebiet der Nordsee gelangen konnten. Hierdurch wurde eine allmählich durch das ganze westeuropäische Festland fortschreitende Erwärmung herbeigeführt, wogegen im nördlichsten Russland und in Nordskandinavien die strenge Kälte noch zunahm, so dass z. B. am 24. in Kola: — 36°, am 25. in Haparanda: — 32° und noch am letzten Februar daselbst: — 29° C. gemessen wurden.

Dr. E. Less.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Dr. A. Pringsheim, ausserordentlicher Professor der Mathematik in München, zum ordentlichen Professor; Dr. E. Goeppert und Dr. H. Braus, ausserordentliche Professoren der Anatomie in Heidelberg, zu Prosektoren am anatomischen Institut; Dr. H. Lange, Privatdocent der Pädiatrie und Hygiene in Leipzig, zum Oberarzt der Abtheilung für innere Krankheiten an der dortigen Diakonissenheilanstalt; Dr. Henle, Privatdocent der Chirurgie in Breslau, zum ausserordentlichen Professor; Dr. Branislav Petronievics, Privatdocent der Philosophie in Belgrad, zum ausserordentlichen Professor.

Berufen wurden: Ingenieur Alfred Widmaier in Neunkirchen als ordentlicher Professor der mechanischen Technologie an die technische Hochschule in Stuttgart; Landmesser Curtius Müller als Professor der Geodäsie an die landwirthschaftliche Akademie in Poppelsdorf; Betriebsinspektor Wegele in Ostrowo als ordentlicher Professor für Ingenieurwissenschaften an die technische Hochschule in Darmstadt; Maschinenbauschul-Direktor Benoit in Hagen i. W. als ordentlicher Professor des Maschinenbaues an die technische Hochschule in Karlsruhe.

Abgelehnt hat: Professor des Maschinenbaues Stodola in Zürich einen Ruf an die technische Hochschule in Karlsruhe.

Es habilitirten sich: Dr. Bredig für Chemie in Leipzig; Dr. J. Zenneck für Physik in Strassburg; Dr. Bolognini für Kinderheilkunde, Dr. Fochesatti für Orthopädie in Bologna; Dr. E. G. Terrile für Pathologie, Dr. Della Vedova für Laryngologie in Genua; Dr. G. Pagano für Physiologie in Palermo; Dr. C. Zenoni für pathologische Anatomie in Pavia.

In den Ruhestand treten: Dr. Eduard Vogel, Professor an der thierärztlichen Hochschule in Stuttgart; Professor der mechanischen Technologie Heyn an der technischen Hochschule in Stuttgart.

Es starben: Dr. Ruppert, Assistent am physikalischen Institut in Kiel (durch Vergiftung); Dr. J. Homann, zweiter Assistenzarzt des hygienischen Institutes in Kiel (in Folge einer Infection mit Typhus-Bacillen); Dr. A. H. Jakob, Professor am Royal College of Surgeons in Dublin; Dr. H. J. Herrick, Professor für Hygiene am Medical Departement of the western reserve University of Cleveland; Prof. Venceslaus Manassein, Professor für innere Medicin in Petersburg.

Litteratur.

Die natürlichen Pflanzenfamilien nebst ihren Gattungen und wichtigeren Arten, insbesondere den Nutzpflanzen, unter Mitwirkung zahlreicher hervorragender Fachgelehrter, begründet von A. Engler und K. Prantl, fortgesetzt von A. Engler, ordentlichem Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens in Berlin, Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann. — Subskriptionspreis 1,50 M., Einzelpreis 3 M.

Seit unserer letzten Anzeige in Bd. XV (1901) No. 45, S. 539 ist namentlich die 4. Abtheilung des 1. Theiles gefördert worden, mit anderen Worten der Band, der die Pteridophyten behandelt. Es liegen von demselben jetzt 13 Lieferungen (624 Seiten) vor. Da die Pteridophyten unter den fossilen Pflanzen eine ganz hervorragende Rolle spielen, sind die letzteren in den vorliegenden Lieferungen eingehend gewürdigt worden und zwar hat die Bearbeitung derselben H. Potonié übernommen. Abgesehen von Ergänzungen im Text der anderen Autoren und Zusätzen am Schluss der recenten Familien über die Fossilien sind die folgenden Abschnitte ausschliesslich den letzteren gewidmet worden: 1. Ueber die fossilen Filicales im Allgemeinen und die Reste derselben zweifelhafter Verwandtschaft. In diesem umfangreichen Abschnitt, der die Seiten 473—515 umfasst und viele Illustrationen bringt, ist alles das über die fossilen Filicales vorgebracht worden, was bei den recenten Familien nicht untergebracht werden konnte, sei es aus Mangel hinreichender Anknüpfungspunkte, sei es wegen zu grosser Abweichung von dem an recenten Arten Bekannten. Es bildet also dieser Abschnitt zusammen mit den vorausgehenden, zum Theil bedeutenden Einschaltungen (an nicht weniger als 27 Stellen) eine ausführliche Darstellung der fossilen Farnkräuter. Ferner finden sich in den vorliegenden Lieferungen von fossilen Familien, resp. von Fossilien noch recenter Familien behandelt die Sphenophyllaceen, Equisetaceen, Calamariaceen, Protocalamariaceen und Psilotaceen.

Die recenten Familien haben die folgenden Bearbeiter gefunden: R. Sadebeck hat den allgemeinen Theil der Pteridophyten und die Hymenophyllaceen bearbeitet, L. Diels die Cyatheaceen, Polypodiaceen, Parkeriaceen, Matoniaceen, Gleicheniaceen, Schizaeaceen und Osmundaceen, R. Sadebeck dann noch die Salviniaceen und Marsiliaceen, G. Bitter die Marattiaceen und Ophioglossaceen, R. Sadebeck ferner die Equisetaceen, E. Pritzel die Lycopodiaceen und Psilotaceen. Die 4 letzten Seiten enthalten den allerersten Anfang der Selaginellaceen von G. Hieronymus unter Mitwirkung von Sadebeck.

Sammlung geologischer Führer: (Verlag von Gebrüder Borntraeger in Berlin.)

I. **Geologischer Wegweiser durch das Dresdener Elbthalgebiet zwischen Meissen und Tetschen** von Prof. Dr. R. Beck. Mit Karte. 1897. — Preis geb. 2,50 M.

II. **Geologischer Führer durch Mecklenburg** von Prof. Dr. E. Geinitz. Mit 15 Tafeln und Uebersichtskarte. 1899. — Preis geb. 3 M.

III. **Geologischer Führer durch Bornholm** von Prof. W. Deecke. Mit 7 Textabbildungen und einer geologischen Uebersichtskarte. 1899. — Preis geh. 3,50 M.

V. **Geologischer Führer durch das Elsass** von E. W. Benecke, H. Bücking, E. Schuhmacher und L. van Werveke. Mit 56 Profilen und Abbild. 1900. — Preis geb. 8 M.

VI. **Geologischer Führer in das Riesengebirge** von Prof. Dr. G. Gürich. Mit 24 Abbildungen und 3 Tafeln. 1900. — Preis 5,50 M.

Mit dieser verdienstlichen Sammlung — aus der wir Bd. IV bereits in der „Naturw. Wochenschr." 1900, S. 611 besprochen haben — gedenkt die Verlagsbuchhandlung nach Art der bekannten Reisehandbücher eine Serie geologischer Führer durch besonders interessante Gebiete, nach einheitlichem Plane verfasst, herauszugeben.

Die Sammlung wird also fortgesetzt; in Vorbereitung befinden sich: Führer durch den Harz, durch Schleswig-Holstein, durch Oberitalien, Wegweiser für den Niederrhein zwischen Kohlenz und Kölu und angrenzende Gebiete etc.

Die vorliegenden oben aufgeführten Bände sind durchweg vorzügliche Führer in ihre Gebiete, nicht nur für den Anfänger und denjenigen, der eine geologische Orientirung sucht, sonderu auch unentbehrlich für den wissenschaftlich Weiterarbeitenden. In dieser Beziehung sei namentlich der Führer durch das Elsass hervorgehoben, der nicht weniger als 461 Seiten umfasst.

Wir wünschen dem zeitgemässen Unternehmen guten Fortgang.

Abhandlungen zur geologischen Specialkarte v. Elsass-Lothringen. Neue Folge. 4. Heft. Strassburg.

Liebheim, E., Beiträge zur Kenntniss des lothringischen Kohlengebirges. Strassburg. — 14 Mark.

Rosenthal, Prof. Dr. J., Lehrbuch der allgemeinen Physiologie. Leipzig. — 16,50 Mark.

Waddell, John, A School Chemistry, intended for use in High Schools. London. — 4 s.

Wahnschaffe, Landesgeolog. Prof. Priv.-Doc. Dr. Felix, Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. 2. Aufl. Zugleich 2. Aufl. von „Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde." VI. Bd. 1. Heft. Stuttgart. — 10 Mark.

Inhalt: Adolf Hnatek: Der Planet Mars und die Ansichten über die Beschaffenheit seiner Oberfläche. — Historisches zur Malariaforschung. — Astronomische Spalte. — Wetter-Monatsübersicht. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Die natürlichen Pflanzenfamilien. — Sammlung geologischer Führer. — Liste.

Verlag von Dr. Seele & Co.
in Leipzig.

Meine Auffassung der Zellenlehre.

Akademischer Vortrag
von
P. Fraisse.
Dr. med. et phil. Professor an der Universität Leipzig.
1 Mark.

Skizzen von den Balearischen Inseln

Aus der Wandermappe eines Naturforschers
von
P. Fraisse.
Mit 4 Vollbildern.
Geh. 1,60 M. — Kart. mit Goldschnitt 2 M.

Hochschul-Vorträge für Jedermann.

Jedes Heft 30 Pfennig.

Heft 1. Prof. Dr. Marshall: Die Wanderungen der Tiere.
„ 14. Privatdoz. Dr. Wagner: Werden und Vergehen der Steinkohle.
„ 16. Prof. Dr. Beckmann: Wein und Bier.
„ 18. Prof. Dr. His: Gesundheit und Krankheit.
„ 19. „ „ „: Die Ernährung
„ 20. „ „ „: Die Kleidung.
„ 21. „ „ „: Arbeit und Erholung.
„ 22. „ „ „: Die Genussmittel.
„ 23—28. Prof. Dr. Marshall: Die sozialen Tiere.

Deutschlands Kolonien.

Erwerbungs- und Entwickelungsgeschichte, Landes- und Volkskunde und wirtschaftliche Bedeutung unserer Schutzgebiete
von
Dr. Kurt Hassert.
Mit 8 Tafeln, 31 Abbildungen im Text und 6 Karten, brosch. 4,50 M., geb. 5,50 M.

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.

Das Buch Jesus.

Die Urevangelien. Neu durchgesehen, neu übersetzt, geordnet und aus den Ursprachen erklärt von
Wolfgang Kirchbach.
Oktav-Ausgabe 184 S. 1,50 M., eleg. geb. 2,25 M. Volks-Ausgabe 156 S. gebunden 70 Pfennig.

Was lehrte Jesus?

Zwei Urevangelien. Von **Wolfgang Kirchbach.** 256 Seiten Oktav 5 M., eleg. gebunden 6 M.

PATENTBUREAU
Ulrich R. Maerz
Inh.: C. Schmidtlein, Ingenieur
Berlin NW., Luisenstr. 22.
Gegründet 1878.
Patent-, Marken- u. Musterschutz

Illustrierter Geschenkkatalog

Zusendung gratis und portofrei
Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung.

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.

Kalisalzlager

von
Otto Lang.
48 Seiten mit 4 Abbildungen.
Preis 1 Mark.

Gratis und franko

liefern wir den **3. Nachtrag** (Juli 1897 bis Juni 1899) zu unserem Verlagskatalog.
Ferd. Dümmlers Verlagsbuchh.,
Berlin SW 12, Zimmerstr. 94.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

Zu unserem Verlage erscheint:

Afrika.

Monatsschrift für die sittliche und soziale Entwickelung der deutschen Schutzgebiete.
8. Jahrgang.
Jährlich erscheinen 12 Hefte — Preis für den Jahrgang 3 M.
Probeheft gratis und franko.

In **Ferd Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin SW. 12** erscheinen:

Mitteilungen

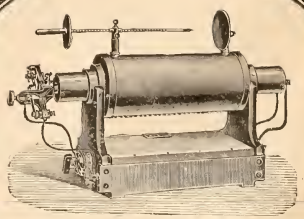
der
Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik.
Redigiert von Prof. Dr. **W. Foerster** zu Berlin.
11. Jahrgang. — Jährlich 10—12 Hefte. — **Preis 6 M.**
Probeheft jederzeit gratis und franko.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Die Charakteristik der Tonarten.

Historisch, kritisch und statistisch untersucht
vom psycho-physiologischen und musikalischen Standpunkt aus.
Von **Richard Hennig.**
316 Seiten Octav. — **Preis 2,40 Mark.**

Inductoren zur Erzeugung von Roentgenstrahlen



Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft
BERLIN.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Soeben erschienen:

Abhandlungen zur Potentialtheorie.

Von
Dr. Arthur Korn,
Privatdocent an der k. Universität München.

I.

Ein allgemeiner Beweis der Methoden des alternierenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichletschen Problemes im Raume.

34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

II.

Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels.

34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G Bernstein, Berlin SW. 12.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band.	Sonntag, den 24. März 1901	Nr. 12.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ueber die Veranstaltungen der Stadt Berlin zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes i. J. 1900 bis 1901.

Bericht von Prof. Dr. B. Schwalbe.

Schon seit langen Jahren stand dem Magistrat der Stadt Berlin eine laufende Summe zur Verfügung zur Förderung des neusprachlichen Unterrichts. Soll derselbe fruchtbar und den heutigen Zeiten entsprechend ertheilt werden, so müssen die Lehrer, welche denselben gehen, die Sprache nicht nur wissenschaftlich beherrschen und befähigt sein, auf dem speciellen Sprachgebiet wissenschaftlich zu arbeiten und zu producieren, sie müssen vielmehr auch im mündlichen und schriftlichen Gebrauch eine solche Uebung erlangt haben, dass sie im Unterricht die Schüler nach dieser Richtung hin ausbilden können. Dazu ist nothwendig, dass sie selbst in Uebung bleiben, und dies geschieht am besten, wenn in jedem Jahr oder doch nach einer Reihe von Jahren die Uebung in Frankreich oder England durch einen längeren Aufenthalt daselbst wieder gründlich durchgeführt wird. So wird dann der Haupttheil der zur Verfügung stehenden Mittel für Reisestipendien verwendet, die am besten in der Weise zu vertheilen sein würden, dass in jedem Jahre einer bestimmten Zahl Schulen im Turnus die Stipendien zugewiesen werden, und wenn an der einen oder anderen Schule kein neusprachlicher Lehrer vorhanden ist, der diese Gelegenheit benutzen möchte, so würde das Stipendium für die zunächst in Betracht kommende Schule verwendet, oder es könnte zwei Lehrern einer Schule der ersten Gruppe der Vergünstigung zu Theil werden.

Der Rest jener Summe wurde für Vorlesungen oder ähnliche Veranstaltungen, bei denen Gelegenheit geboten ist, sich im Französischen und Englischen zu vervollkommnen, z. B. durch Anhören von Stücken der englischen und französischen Litteratur, gelesen von Engländern und Franzosen u. dergl. m., verwendet. Solche und ähnliche Veranstaltungen finden wir auf allen Gebieten, die einer schnell fortschreitenden Entwickelung unterliegen; am ältesten sind die Fortbildungskurse für die Militärärzte, und die Einrichtung ähnlicher Kurse für die praktischen Aerzte überhaupt ist im vollen Gange. Auch für die Lehrer an Volksschulen sind schon seit längerer Zeit vom Staat und von der Stadt und Vereinen Veranstaltungen getroffen, durch welche den Lehrern Gelegenheit gehoten wird, sich zu vervollkommnen.

Auf unterrichtlichem Gehiete hahen in den letzten Jahrzehnten die Naturwissenschaften an Wichtigkeit so gewonnen, dass es im Interesse der Entwickelung der höheren Schulen liegt, wenn den Lehrern Gelegenheit geboten wird, den Fortschritten in den Naturwissenschaften und in der Technik, die im Unterricht nicht unherücksichtigt hleiben darf, zu folgen, und bei dem zugleich auch das Experiment, das immer mehr in den Vordergrund tritt wie auch die Anschauung der modernen Technik und der Natur, die nur durch Excursionen gewonnen werden kann.

Von diesen Gesichtspunkten aus hatte schon seit zehn Jahren der Staat naturwissenschaftliche Ferienkurse eingerichtet, deren Geschichte in nächster Zeit veröffentlicht werden wird. In dankenswerther Weise hat nun auch die Stadt Berlin Kurse veranstaltet, die den Lehrern der höheren Lehranstalten Gelegenheit hieten, durch eine grössere Zahl von Vorlesungen bestimmte Wissensgehiete in ihrer neuesten Entwickelung kennen zu lernen und zusammenhängende praktische Uebungen (elektro-

*) Die Abhandlung wird zugleich einen Ueberblick über die Einrichtungen ähnlicher Art und die in dieser Richtung vorhandenen Bestrebungen geben.

technische, geodätische Uebungen etc.) zu denen beim Universitätsstudium nicht Zeit oder Gelegenheit war, zu veranstalten, sowie Excursionen nach entfernteren naturwissenschaftlich oder technisch wichtigen und interessanten Gebieten unseres Vaterlandes einzurichten. Ein Theil der Kosten bei den Excursionen trägt die Stadt und die Theilnehmer haben nur geringe persönliche Kosten zu leisten. Da nun der Staat gleichzeitig solche Fortbildungskurse, die sich mit den städtischen ergänzen, eingerichtet hat, die in der Geschichte der Ferienkurse weitere Berücksichtigung erfahren, ist für Berlin und Umgebung alles für Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts geschehen, was nach dieser Richtung geschehen kann. Auch ist es nur erwünscht, wenn Lehrer aus der Provinz, die z. B. an der Turnlehrerbildungsanstalt sich ausbilden, die Kurse mit benutzen. Ja man könnte an eine Fortführung derselben die Sommerferien hindurch oder im Herbst denken, wodurch sie Lehrern aller Provinzen und anderer deutscher Staaten zugänglich würden.

Da im Jahre 1900/1901 die städtischen Kurse zum ersten Mal durchgeführt wurden, mag nach Berichten der Lehrer und Leiter ein kurzer Ueberblick gegeben werden. Das Programm wurde nach Rücksprache mit dem Herrn Dezernenten Geheimrath Fürstenau durch die Leiter Dir. Reinhardt und Schwalbe aufgestellt.

Wohl zu berücksichtigen ist bei allen diesen Veranstaltungen, dass sie von Theilnehmern benutzt werden, die auch sonst in hohem Grade durch Unterricht und rein pädagogische Fortbildung in Anspruch genommen sind, (angestellte Lehrer, Candidaten) so dass die Theilnahme an diesen Kursen eine Bethätigung des Strebens der freien Fortbildung und Vervollkommnung ist.

Die städtischen Kurse im Sommer 1900 ebenso wie die im Winter 1900/1901 hatten mit der Schwierigkeit zu kämpfen die Benachrichtigungen rechtzeitig in die Hände der Interessenten gelangen zu lassen. Der eine behördliche Weg, die Bekanntmachung durch die Direktoren, führt nicht immer zum gewünschten Ziel.

Es kamen 5 verschiedene Veranstaltungen zur Durchführung.

I. Sommer 1900.

Programm

der Veranstaltungen für die Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts, Sommer 1900.

Die Kurse finden unter Leitung der Herren Direktoren Dr. Schwalbe (Dorotheenstädtisches Real-Gymnasium) und Dr. Reinhardt (2. Realschule) statt, die auch bereit sind, alle Anfragen zu beantworten.

I. Vorlesungen.

A. Grundzüge der modernen Elektrochemie (Oberlehrer Dr. Lüpke).
B. Die Technik des Mikroskops (Prof. Dr. C. Müller).

II. Excursionen.

A. technologische (Prof. Dr. Böttger),
B. geologische (Prof. Dr. Potonié),
C. metallurgische (Prof. Weeren) Excursionen.

III. Uebungen im physikalischen Schulexperiment.

Prof. Koppe (Andreas-Realgymnasium). — Prof. Heyne (Falk-Realgymnasium) auf den Winter verlegt.

Vorlesungen: A. Dr. R. Lüpke, Oberlehrer am Dorotheenstädtischen Realgymnasium. Acht zweistündige Vorträge über die Grundzüge der modernen Elektrochemie auf experimenteller Basis, im Postgebäude Artilleriestrasse 11, 2 Tr., Saal A. — Beginn 11. Juni, 5—7 Uhr. Die Erscheinungen der Elektrolyse in einfacher und complicirter Gestalt. Berücksichtigung der praktischen Elektrochemie. — 18. Juni, 5—7 Uhr. Das Faraday'sche Gesetz. Die Unterführungszahlen nach Hittorf. Das Kohlrausch'sche Gesetz der nnabhängigen Wanderungsgeschwindigkeiten der Jonen. — 25. Juni, 5—7 Uhr. Die Theorie der elektrolytischen Dissociation der Jonen von Arrhenius. — 2. Juli, 5—7 Uhr. Die van 't Hoff'sche Theorie der Lösungen. Der osmotische Druck. Der Dampfdruck, Gefrierpunkt und Siedepunkt der Lösungen sowohl der Nichtelektrolyte als der Elektrolyte. — 20. August, 5—7 Uhr. Die osmotische Theorie des Stromes der Volta'schen Ketten. Die Flüssigkeitsketten. Die Concentrationsketten. Die Daniell'schen Ketten. Die Reduktions- nnd Oxydationsketten. Die Gasketten. — 27. Augnst, 5—7 Uhr. Die Lösungstension der chemischen Elemente. Die Polarisation nnd Haftintensität. — 3. September, 5—7 Uhr. Die Elektrolyse gemischter Elektrolyte. Die Elektrolyse in der Metallurgie. Die irreversiblen inconstanten Ketten. — 10. September, 5—7 Uhr. Die Accumulatoren. Die Energetik der galvanischen Elemente und der Elektrolyse.

B. Dr. Carl Müller, Professor an der technischen Hochschule. Ueber die Vervollkommnung unserer Mikroskope nnd die moderne Mikrotechnik. Die Vorlesungen werden zunächst die Fortschritte behandeln, welche durch die Einführung der homogenen Immersionen, der Apochromate, des Abbe'schen Condensor und der Irisblende bedingt wurden. Es werden Prüfuugen nnd Vergleiche der besten Instrumente unserer führenden Firmen vorgenommen werden.

Bei der Behandlung mikrotechnischer Fragen sollen die Methoden der Herstellung der Schnitte unter Demonstration der Härtungs- nnd Einbettungsverfahren, sowie die Handhabung der Mikrotome und die Erlangung von Serienschnitten erörtert werden.

Der dritte Abschnitt behaudelt die mikrochemischen Reaktionen, die Färbungsmethoden nnd die Herstellung der Dauerpräparate.

Jedem Vortrage wird sich die entsprechende Demonstration unmittelbar anschliessen.

Ort: Botanisches Institut der Königlichen landwirthschaftlichen Hochschule (Berlin, Invalidenstrasse 42). — Zeit: Mittwochs Nachmittags 5—6½ Uhr. — Beginn: Mittwoch, den 13. Juni 1900. — Fortsetzung am 20., 27. Juni nnd 4. Juli. — Nach den Ferien: 22., 29. August, 4. nnd 12. September.

II. A. Für die nachstehend verzeichneten Tage sind folgende Excursionen in Anssicht genommen, zn denen stets acht Tage vorher im chemischen Laboratorium des Dorotheenstädtischen Realgymnasinms, Nachmittags um 5 Uhr ein vorbereitender Vortrag stattfindet:

25. Juni. Besuch der Lehr- und Versnchsbrauerei in der Seestrasse. Vortrag am 18. Juni, 5—6. — 27. August. Besuch einer Stearin- nnd Seifenfabrik. Vortrag am 20. August, 5—6. — 24. September. Besuch einer grösseren Eisengiesserei und Maschinenbananstalt (Borsig oder Schwarzkopff). Vortrag am 17. September, 5—6. Prof. Böttger.

Da der Zeitpunkt, an welchem die einzelnen Excursionen beginnen, von den Wünschen der betreffenden Betriebsleiter abhängt, so kann er stets erst gelegentlich des vorbereitenden Vortrags mitgetheilt werden.

B. Herr Prof. Dr. Potonié beabsichtigt, drei eintägige Excursionen zu unternehmen und zwar: 1. nach Gross Räschen: Ein Taxodium-Wald der Vorzeit. Mittwoch, den 6. Juni. — Eintägiger Ausflug.

Ausserdem sind in Aussicht genommen: 2. Eine Excursion in die Cnlm. — Steinbrüche des Magdeburgischen zur Demonstration allochthoner Pflanzenablagerungen nnd 3. eine in ein Steinkohlen-Revier.

C. Grösserer Ausflug in den Harz unter Leitung des Herrn Geheimen Regierungsraths Prof Dr. Weeren, Vorsteher des metallurgischen Laboratoriums am Polytechnikum in Charlottenburg. Vorbereiteude Vorlesungen Montag, 24. September und Mittwoch, 26. Septenber über die zur Besichtigung kommenden metallurgischen Prozesse. Die Excursion beginnt am Sonntag, den 30. September Mittags, damit die billigen Sommerfahrkarten für den Harz (von zehntägiger Dauer resp. sechswöchentlicher Gültigkeit) beuutzt werden können. Es werden die Orte Ilsenburg, Harzbnrg, Ocker, Goslar, Lautenthal, Peine besucht. In Goslar wird der Rammelsberg befahren. Es kommen zur Besichtigung metallurgische Prozesse für Eisen, Blei, Kupfer, Silbergewinnung und von Eisen aus phosphorhaltigem Eisenstein. Thomasschlacken u. s. w. — Rückkehr Sonnabend, den 6. Oktober. Nach den grossen Ferien wird das nähere Programm mitgetheilt. Zahl der Theilnehmer 20—30.

III. Uebungskurse in einzelnen höheren Schulen. Es ist beabsichtigt, in einzelnen höheren Lehranstalten physikalische Uebungskurse einzurichten, in denen an der Hand der Schulapparate in unseren höheren Lehranstalten die wichtigsten Schulexperimente praktisch durchgeführt werden; auch sollen die

Handhabung und die Reparatur der Apparate selbst berücksichtigt und methodisch erläutert werden. An jedem Kurse nehmen nur 4—5 Herren Theil. cf. Winter 1900/1901.

Eine Anzahl von Kandidaten und Lehrern nahm an den Mechaniker- und elektrischen Uebungen des Staates Theil.

Oberlehrer Dr. **Lüpke**: Elektrochemische Vorträge.

Um die Vorträge über die Grundzüge der modernen Elektrochemie, welche einen Theil des Programms der auf Veranlassung des Berliner Magistrats im Sommer 1900 für die Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts eingeführten Kurse bildeten, in dem gewünschten Umfang halten zu können, war es mir ein dringendes Bedürfniss, diejenigen Apparate, welche ich an der Kaiserlichen Post- und Telegraphenschule für die Zwecke des chemischen Unterrichts in dieser Anstalt construirt habe, sowie die sonstigen dortigen, insbesondere die für elektrochemische Versuche getroffenen Einrichtungen in obigen Vorträgen zu benutzen.

Das Kaiserliche Reichs-Postamt hatte die Güte, mir auf meinen Antrag für die Vorträge des elektrochemischen Kursus den Hörsal A der Post- und Telegraphenschule und die Lehrmittel dieser Anstalt zur Verfügung zu stellen unter der Bedingung, dass die Kosten für Beleuchtung erstattet und die verbrauchten Chemikalien in natura ersetzt würden, sowie dass einigen Telegraphenbeamten der Zutritt zu den Vorträgen gestattet sei.

Die Vorträge fanden Montags von 5—7 Uhr statt, und zwar am 11. Juni, 18. Juni, 25. Juni, 2. Juli, 20. August, 27. August, 3. September und 10. September. Für den Beginn eines Vortrags wurde auf Wunsch der Theilnehmer des Kursus das akademische Viertel festgesetzt, jedoch mussten die Vorträge bei der Reichhaltigkeit des darzustellenden Stoffes 15—20 Minuten über 7 Uhr ausgedehnt werden, obwohl die Vorbereitungen zu den zahlreichen Experimenten und Vorführungen so genau, wie es mir möglich war, getroffen waren.

Die Zahl der Zuhörer belief sich auf 40—50, und zwar nahmen 30—40 Lehrer der höheren Schulen Berlins und der Umgegend und 10—20 Telegraphenbeamte Theil.

Die Pensen der einzelnen Vorträge, welche einen Ueberblick über die modernen Theorieen der Elektrochemie und die bisher erzielten Fortschritte der elektrochemischen Technologie gaben, wurden nach der von mir angegebenen Disposition durchgeführt, nämlich

1. Vorführung einer Reihe von Versuchen zur Demonstration der Mannigfaltigkeit der elektrochemischen Erscheinungen. Ableitung des Begriffs der Elektrolyse.
2. Das Faraday'sche Gesetz und die Ueberführungszahlen von Hittorf.
3. Das Gesetz der Wanderungsgeschwindigkeiten der Jonen von Kohlrausch und die Dissociationstheorie von Arrhenius.
4. Die van 't Hoff'sche Theorie der Lösungen.
5. Die Flüssigkeitsketten, Concentrationsketten und Daniell'schen Ketten.
6. Die Reduktions- und Oxydationsketten, die Lösungstension der chemischen Elemente.
7. Die Polarisation und Haftintensität der Jonen. Die Elektrolyse gemischter Elektrolyte und die elektrometallurgischen Prozesse.
8. Die irreversiblen Ketten und die Accumulatoren. Die Energetik der galvanischen Elemente und der Elektrolyse.

R. Lüpke.

Prof. **Böttger**: Technologische Excursionen.

Im verflossenen Sommerhalbjahr wurden unter der Leitung des Unterzeichneten folgende Excursionen ausgeführt:

am 25. Juli: Versuchs- und Lehrbrauerei.

„ 27. August: Stearinkerzen- und Seifenfabrik des Herren Spielhagen (Nostizstrasse).

am 24. September die Borsig'sche Eisengiesserei und Maschinenbauanstalt in Tegel.

Acht Tage vor jeder Vorlesung wurde ein vorbereitender Vortrag von dem Unterzeichneten im chemischen Auditorium des Dorotheenstädtischen Realgymnasiums gehalten, und zwar

am 18. Juni: über die alkoholische Gährung und ihre technische Verwendung;

am 20. August: über die Gewinnung des Stearins und der Seife;

am 17. September: über die in der Giesserei verwendeten Roheisensorten, die zur Herstellung der Gussformen benutzten Materialien und die Grundlagen der Modell- und Schablonenformerei. Im Anschluss daran wurden die Versuche von Goldschmidt über die Verwendung eines Aluminium-Eisenoxydgemisches als Wärmequelle demonstrirt.

Prof. Böttger,
Oberlehrer am Doro theenst. Realgymnasium

Prof. Dr. **Carl Müller**: Ueber die Vervollkommnung unserer Mikroskope und die moderne Mikrotechnik.

In dem seiner Zeit verausgabten Programm war für die Vorträge die Zeit Mittwochs Nachmittags 5—6½ Uhr und zwar an den acht Terminen: 13. Juni, 20. Juni, 27. Juni, 4. Juli, 22. August, 29. August, 4. September, 12. September festgesetzt.

Die Termine und die angegebenen Zeiten wurden nach Vereinbarung mit den Herren Theilnehmern innegehalten. An dem Eröffnungstage beschränkte sich die Thätigkeit des Vortragenden auf Wunsch des Einführenden, Herrn Director Prof. Dr. Reinhardt, jedoch nur auf Verabredungen, da die Zahl der Theilnehmer zunächst zu gering erschien. Die Einbusse, welche die Vorträge durch diesen Zeitverlust an Inhalt verloren hatten, sollte dadurch beseitigt werden, dass die folgenden Vorträge präcise um 5 Uhr beginnen sollten und die Demonstrationen nach Bedürfniss etwas über 6½ Uhr ausgedehnt wurden.

Die Demonstrationen konnten durch Aufstellen der besten und neuesten Instrumente bewirkt werden. Zunächst hatte der Leiter des botanischen Institutes der königl. landwirthschaftlichen Hochschule, Herr Prof. Kny, das gesammte Instrumentarium dieser vorzüglich ausgerüsteten wissenschaftlichen Arbeitsstätte zur Verfügung gestellt. In ausserordentlich liberaler Weise wurde der Vortragende durch die führenden Firmen (Zeiss-Jena, Seibert-Wetzlar, Leitz-Wetzlar, Himmler-Berlin) durch leihweise Ueberlassung der neuesten Instrumente unterstützt. Die Kataloge der genannten Firmen, mit zum Theil werthvollen Abbildungen und wissenschaftlich werthvollen Erläuterungen, wurden den Theilnehmern geschenkweise überreicht. Der Vortragende liess auch das ihm anvertraute Instrumentarium der königlichen technischen Hochschule an den Vortragsort bringen.

Die Vorträge am 20. und 27. Juni bezogen sich auf die Theorie des Mikroskopes und des mikroskopischen Sehens. Hauptgegenstand bildete die Kenntnissnahme

der Einrichtungen der stärksten Trockensysteme, die Betrachtung der Hilfsmittel zur gleichzeitigen Beseitigung der sphärischen und der chromatischen Aberration der Systeme, die Besprechung der Apochromate und Semiapochromate und Darlegung des Fortschrittes, welcher durch die Einführung der homogenen Oelimmersionen erzielt worden ist.

Der Vortrag am 4. Juli behandelte die Prüfung der Mikroskope, die Messapparate, Bestimmung der Vergrösserungen und die Einrichtung der älteren und neueren Zeichenapparate.

Am 22. August wurden Einrichtung und Benutzung des Polarispektroskopes und die Einrichtung und Verwendung des Polarisationsmikroskopes mit besonderer Berücksichtigung der Polarisationsfarben besprochen und durch die entsprechenden Demonstrationen ergänzt.

Der Vortrag am 29. August bezog sich auf die moderne Technik der Mikroskopie, speciell auf die Methoden der Conservirung, der Härtung und Einbettung der zu schneidenden Objecte unter Vorführung der hierbei benutzten Materialien und Apparate.

Am 4. August wurden die Methoden des Schneidens, besonders die älteren und neueren Mikrotome behandelt bezw. vorgeführt.

Die Schlussvorlesung behandelte die wichtigsten mikrochemischen Reaktionen und die Färbetechnik.

An dem Kursus nahmen sechs Theilnehmer Interesse. Es ist erfreulich, berichten zu können, dass keiner der Herren den einen oder anderen Vortrag versäumt hat.

Prof. Dr. Carl Müller.

Prof. **Dr. H. Potonié**: Excursionen in das Revier des Senftenberger Braunkohlen-Flötzes und zu den Culm-Steinbrüchen des Magdeburgischen.

Die ausgeführten Excursionen

1. in das Senftenberger Braunkohlen-Revier der Nieder-Lausitz,
2. in die Culmsteinbrüche bei Hundisburg im Magdeburgischen

hatten zusammen mit einer später (im Winter 1900/1901) ausgeführten Excursion in ein Steinkohlen-Revier das Ziel, die wichtige, viel umstrittene und noch immer nicht zur allgemeinen Entscheidung gebrachte Frage nach der Autochthonie und Allochthonie der Kohlenflötze bezw. der fossilen Pflanzenablagerungen durch Vorführung von Thatsachen in der freien Natur zum Verständniss zu bringen. Es sollten typische Fälle aufgezeigt werden einerseits von Autochthonie von Pflanzen-Ablagerungen (Gr. Räschen und Zwickauer Steinkohlen-Revier), andererseits von Allochthonie (Culm-Steinbrüche des Magdeburgischen).

1. Die Excursion nach Gr. Räschen fand am 6. Juni statt; es wurden die Gruben Victoria und Marie Nordwestfeld bei Gr. Räschen besucht, nachdem der unterzeichnete Leiter der Excursion in Gr. Räschen einen einleitenden Vortrag über die oben erwähnte Frage gehalten hatte. — Es handelte sich darum, die fossilen, meist aus Taxodium distichum zusammengesetzten Wälder zu zeigen, deren Stümpfe sich noch an Ort und Stelle in dem Flötz vorfinden und die beweisen, dass das Flötz ein fossiles (und zwar miocänes) Waldmoor ist. Im hangenden Thon des Flötzes war eine Stelle aufgeschürft worden, die prachtvolle fossile Pflanzenreste (Blatt-Abdrücke) lieferte, die eine Vorstellung von der ehemaligen, an die subtropische anklingende Flora des alten Waldmoores gaben.

2. Die Excursion nach Hundisburg fand am 25. Juli statt: Auch hier wurde zunächst (in Neuhaldensleben) eine Erläuterung über das zu Besichtigende gegeben. Es handelte sich diesmal um die Veranschaulichung einer allochthonen Pflanzenablagerung. Der besuchte Steinbruch befindet sich in einer Culm-Grauwacke, die sich petrographisch und paläontologisch als die direkte Fortsetzung der Culm-Grauwacke des Oberharzes darstellt. Das reiche Vorkommen von „fossilem Häcksel“ (z. Th. Parallel-Häcksel), das die Excursionisten beobachten konnten, brachte den Gegensatz zwischen dem früher besuchten autochthonen Vorkommen in der Niederlausitz und dem allochthonen im Magdeburgischen in auffälligster Weise zur Anschauung. — Es wurde die Gelegenheit benutzt, die auf der hangenden Fläche der Culm-Grauwacke in die Erscheinung tretenden Glacial-Schrammen zu zeigen; zu diesem Zweck war eine genügend grosse Fläche von der Diluvial-Decke entblösst worden. H. Potonié.

(Fortsetzung folgt.)

Das proliferirende persönliche und das sachliche, konservative Prioritätsprincip in der systematischen Ontologie.†)

Ein Versuch zur Lösung der Nomenklaturfrage von Dr. Hans Hallier (Hamburg).

Vor Kurzem veröffentlichte ich unter fast gleichlautender Ueberschrift als Sonderabdruck einen kleinen, meiner Abhandlung über Kautschuklianen**) entnommenen Aufsatz, in welchem die bereits von Anderen***) getroffene Unterscheidung eines subjectiven (persönlichen) und eines objectiven (sachlichen) Prioritätsprinzipes weiter durchgeführt wird. Auf der vorjährigen Naturforscherversammlung zu Aachen, wo Herr Professor Dr. Carl Müller aus Charlottenburg die Güte hatte, über meinen kleinen Aufsatz zu berichten, scheint der letztere nun zwar bei den verhältnissmässig wenigen dort anwesenden Botanikern mit zwei Ausnahmen eine günstige Aufnahme gefunden zu haben; im Uebrigen aber kommt es mir fast so vor, als ob die Logik meiner Schlussfolgerungen den herrschenden Ansehauungen und Gewohnheiten etwas unbequem wäre und man hie und da den Versuch mache, eine etwaige Wirkung der kleinen Schrift von vorneherein mit dem nicht ganz aufrichtigen Mittel des Todtschweigens zu verhindern. In Folge dessen sehe ich mich veranlasst, im Folgenden in knapperer und präciserer Form, nur durch wenige Zusätze ergänzt, vor einem grösseren Forum das

†) Wenn ich mich im Folgenden als Botaniker vorwiegend an meine engeren Fachgenossen wende, so berührt der behandelte Gegenstand die Zoologie und Paläontologie doch nicht minder als die Botanik.

**) Dr. Hans Hallier, Ueber Kautschuklianen und andere Apocyneen, nebst Bemerkungen über Hevea und einem Versuch zur Lösung der Nomenklaturfrage. — Jahrbuch der Hamburgischen wissenschaftlichen Anstalten XVII, 3. Beiheft (Nov. 1900), S. 17 bis 216, Tafel 1—4.

***) Siehe Celakovsky im Bot. Centralbl. LXXVIII (1899), S. 259 u. ff.

zu wiederholen, was in meinem leider nur einem engeren Leserkreise zugänglichen Schriftchen breiter und ausführlicher zur Darstellung gelangt ist.

Endzweck einer internationalen Regelung der Nomenklatur ist es, zur Erleichterung des internationalen wissenschaftlichen Verkehrs und zur Vermeidung von Missverständnissen, durch Anempfehlung bestimmter auf streng logischen Grundsätzen aufgebauter und dadurch der allgemeinen Anerkennung möglichst sicherer Regeln eine einfache, allgemein verständliche, einheitliche und stabile Nomenklatur herbeizuführen, ein Nomenklatursystem also, das es den Botanikern aller Länder ermöglicht, unabhängig von einander und doch einheitlich, möglichst mit mathematischer Bestimmtheit unter den verschiedenen Namen einer und derselben Pflanzenform (oder Formengruppe) einen und denselben für den Gebrauch auszuwählen. Im Besonderen gehört demnach zu den leitenden Grundsätzen der Nomenklatur, denen sich alle anderen Gesichtspunkte unterzuordnen haben, auch die Vermeidung der Aufstellung überflüssiger neuer Namen und solcher Ausdrucksformen und Namen, aus denen Irrthümer, Zweideutigkeiten und Verwirrungen für die Wissenschaft erwachsen könnten.

Zur Richtschnur, nach welcher die Auswahl des in allgemeinen Gebrauch zu nehmenden Namens einer jeden Pflanzenform zu geschehen hat, wählte man das Prioritätsprincip.

Das Prioritätsprincip ist also, wie jetzt erfreulicher Weise wieder mehr und mehr anerkannt wird, kein Selbstzweck, sondern nur ein Mittel zum Zweck, zu dem Endzweck nämlich, unter den verschiedenen Namen einer jeden Pflanzenform eine einheitliche Wahl zu treffen und so zu einer einheitlichen und stabilen Nomenklatur zu gelangen. Das Prioritätsprincip hat folglich nur insoweit eine Berechtigung, als es sich diesem Endzweck und überhaupt den leitenden Grundsätzen der Nomenklatur unterordnet.*)

Die zahlreichen verschiedenen Formen und Abstufungen des Prioritätsprincipes lassen sich sämmtlich unter zwei Hauptformen zusammenfassen, nämlich dem subjectiven (persönlichen), namenändernden Princip der absoluten, unbeschränkten Priorität und dem objectiven (sachlichen), conservativen Princip der bedingten, eingeschränkten Priorität.

Von beiden Principien erfüllt nur dasjenige der bedingten Priorität die Vorbedingung, dass es sich den leitenden Grundsätzen der Nomenklatur unterordnet und zu einer stabilen Nomenklatur führt. Ohne irgend welche Rücksichtnahme auf Personen scheidet dieses objective (sachliche und wissenschaftliche) Prioritätsprincip unter den verschiedenen Namen einer jeden Pflanzenart zunächst diejenigen als nicht concurrenzfähig aus, welche nach dem jeweiligen Stande unserer Kenntnisse unrichtig sind, und wählt unter den sachlich richtigen, also auf richtiger Bestimmung der Gattung beruhenden Namen den ältesten aus, mit anderen Worten: es wendet die Priorität nur innerhalb der rechtmässigen Gattung an und erlaubt demnach in solchen Fällen, in denen eine Art in eine Gattung versetzt wird, in der sie kein konkurrenzfähiges Synonym aufzuweisen hat, bei der Aenderung des Namens erforderlichen Falles auch die Wahl eines ganz neuen specifischen Attributs. Für *Ipomoea pes caprae* Sweet (1818) verfallen also auf so lange, als sie der Gattung *Ipomoea* zugezählt wird, zunächst alle mit anderen Gattungsnamen gebildeten Namen, also auch ihr ältester Name *Convolvulus pes caprae* L. (1753), vorbehaltlos der Synonymie und unter den mit der richtigen Gattung, *Ipomoea*, gebildeten Namen ist der älteste, *I. biloba* Forsk. (1775), gültig. Um sich also von der dauernden Gültigkeit eines Namens überzeugen zu können, hat man es, die richtige Bestimmung der Gattung vorausgesetzt, nur nöthig, alle in dem Zeitraum von 1753, dem Anfangspunkt unserer nomenklatorischen Zeitrechnung für Arten, bis zum Publicationsdatum des betreffenden Namens veröffentlichten Arten derselben Gattung zu vergleichen, und die Fälle, in denen für eine bestimmte Art die Bildung eines neuen Namens erforderlich wird, beschränken sich darauf, dass sie in eine Gattung versetzt wird, in der sie noch kein konkurrenzfähiges Synonym aufzuweisen hat, oder dass ihre sämmtlichen innerhalb der richtigen Gattung vorhandenen Namen durch das Inkrafttreten älterer Homonyme ihre Konkurrenzfähigkeit einbüssen.

Im Gegensatz zum Princip der bedingten Priorität setzt sich dasjenige, der absoluten unbedingten Priorität über die leitenden Grundsätze der Nomenklatur, insbesondere über die Forderung, die Aufstellung überflüssiger Namen zu vermeiden und die Namen möglichst zu fixiren, hinweg und erhebt die Priorität zum Endzweck der Nomenklatur, indem es dieselbe in subjectiver Rücksichtnahme auf Personen überhaupt auf sämmtliche seit 1753 gegebenen und durch Beschreibungen oder Synonyme hinreichend erklärten Namen ausdehnt, auch auf solche, die einer auf rein sachliche und wissenschaftliche Beweise, d. h. auf eine richtige Bestimmung gegründeten Berechtigung entbehren. Es behandelt das specifische Attribut im Binom, obgleich dasselbe im Allgemeinen kein Eigenname ist, also nicht, gleich den Gattungsnamen, etwas konkretes, eine Anzahl von gleichartigen Gegenständen, sondern nur etwas Abstractes, eine Eigenschaft bedeutet, inconsequenter Weise als etwas Selbstständiges, dem Gattungsnamen Gleichberechtigtes, welches bei einer Aenderung des Gattungsnamens unbedingt mit in das neu zu bildende Binom hinüberzunehmen ist, auch dann, wenn die zu versetzende Art in der neuen Gattung bereits Synonyme jüngeren Datums aufzuweisen hat.*) Für eine z. B. der Gattung *Stictocardia* angehörende Art, welche, nehmen wir an, gegenwärtig nur die beiden Namen *Convolvulus tiliifolius* Desr. (1789) und *Stictocardia tiliifolia* Hallier f. (1893) hat, verlangt also das Princip der absoluten Priorität, sobald ihre Identität mit *Convolvulus grandiflorus* L. f. (1781) nachgewiesen wird, unbedingt die Bildung des überflüssigen neuen Namens *Stictocardia grandiflora*. In Wirklichkeit hat diese Art noch eine Reihe anderer, aus den Gattungsnamen *Ipomoea*, *Rivea* und *Argyreia* gebildeter, nicht bis 1781 zurückreichender Synonyme. Wer also meine Gattung *Stictocardia* nicht anerkennt, sondern sie mit irgend einer der übrigen genannten Gattungen vereinigt, von dem verlangt das Princip der unbedingten Priorität die Neubildung eines weiteren völlig überflüssigen Namens, was bei Arten von sehr zweifelhafter Stellung bei jeder Identificirung mit einer in einer anderen Gattung oder gar Familie aufgefundenen Art eine ganze Reihe von überflüssigen neuen Namen zur Folge haben kann.

*) Bis hierher decken sich die obigen Ausführungen ungefähr auch mit denen in der Einleitung meiner „Bausteine zu einer Monographie der Convolvulaceen“, Bull. de l'herb. Boissier V (1897), S. 368—369.

*) Auf wie schwachen Füssen diese Auffassung steht, das geht unter anderem auch daraus hervor, dass in einem Meinungsaustausch über die Nomenklaturfrage ein Zoologe im offenbaren Bewusstsein der Schwäche seiner Beweisgründe den Ausnahmefall, dass ein Artname aus zwei Gattungsnamen besteht, den Namen *Perdix Coturnix* nämlich, zum erläuternden Beispiel wählte und ihn mit dem Eigennamen Fritz Müller verglich. Nun, für *Perdix Coturnix* ist ja allerdings dieser Vergleich vollkommen zutreffend; wie steht es aber damit, wenn das specifische Attribut ein Eigenschaftswort ist? Eine *Ipomoea pulchra* lässt sich offenbar recht gut mit einem Namen wie „der schöne Meier“ vergleichen, nie und nimmer aber mit einem Fritz Müller.

Vor einer Wiederholung dieses Prolificationsprocesses, wegen dessen ich das Princip der absoluten Priorität im Gegensatz zum conservativen Princip der bedingten Priorität auch das proliferirende Prioritätsprincip genannt habe, ist man aber so lange nicht sicher, bis entweder mit dem Jahre 1753 der Anfangspunkt unserer Nomenklatur der Arten erreicht ist, oder bis man das Unmögliche erreicht und sich mit allen von 1753 ab bis zum Publikationsdatum des jeweilig ältesten bekannten Namens der Pflanze veröffentlichten Arten derselben Klasse bekannt gemacht hat. Doch auch dann, wenn erst einmal die ganze seit 1753 bis zum heutigen Tage publicirte Synonymie vollkommen geordnet wäre, würde noch nicht die geringste Aussicht auf ein Versiegen der dem Princip der absoluten Priorität entsprudelnden Quelle fortwährender überflüssiger Vermehrung der Synonymie vorhanden sein. Bei dem sich von Tag zu Tag oberflächlicher und fabrikmässiger gestaltenden Betrieb der beschreibenden Botanik werden sich die Fälle, dass Arten irrthümlich als neu beschrieben werden, weil sie zuvor, bei ihrem erstmaligen Bekanntwerden, in falsche Gattungen oder gar Familien eingereiht wurden, also Fälle, durch welche dem Princip der unbedingten Priorität immer aufs Neue wieder Gelegenheit zum Anstellen überflüssiger Namen geboten wird, eher mehren als mindern. Sind schon fehlerhafte Bestimmungen der Familie durchaus nicht so selten, wie O. Kuntze*) glauben machen will, so gehört ein falsches Bestimmen der Gattung leider geradezu zum Alltäglichen, und es ist eine ganz willkürlich herausgegriffene Zahl, wenn O. Kuntze*) behauptet, dass die dem Princip der absoluten Priorität zur Last fallenden neuen Namen nur 5 % aller neuen Namen betrügen. Solange das System und die Synonymie des Pflanzenreiches nicht so gründlich durchgearbeitet und gesichtet sind, dass alle zusammengehörigen Formen auch wirklich mit einander vereinigt worden sind, lässt sich ein sicherer statistischer Nachweis über das vorerwähnte Verhältniss überhaupt nicht erbringen. Denn durch eine solche Vereinigung der mit einander identischen Formen wird sich die Zahl der dem absoluten Prioritätsprincip zur Last fallenden überflüssigen Namen noch ganz erheblich steigern. Indessen mustere man nur einmal die Synonymie solcher Arten, bei denen dieselbe besonders umfangreich ist, und man wird finden, dass die auf das Schuldconto des Princips der absoluten Priorität entfallenden Namen schon jetzt häufig an die 50 % aller Synonyme heranreichen.

Nach alledem hat das saehliche Princip der bedingten Priorität vor dem persönlichen Princip der unbedingten Priorität die folgenden Vorzüge.

1. Es behandelt die Priorität nicht als Selbstzweck, sondern ordnet sie dem Endzweck, den leitenden Grundsätzen der Nomenklatur, unter, indem es im Besonderen die Aufstellung überflüssiger Namen vermeidet und die Aenderung der Namen auf ein Mindestmaass beschränkt, also das nur irgend erreichbare Maass von Stabilität in der Nomenklatur erzielt, indem es ferner bei Artversetzungen, falls concurrenzfähige Synonyme fehlen, die Wahl eines neuen speeifischen Attributs erlaubt und so Gelegenheit giebt zur Vermeidung sinnloser Bezeichnungen, wie *Anemone pratensis* für eine meines Wissens niemals auf echten Wiesen vorkommende Bewohnerin von Steppen und trockenen Abhängen, *Convolvulus americanus* für eine nur in Westafrika vorkommende Pflanze, ... *angustifolia* für eine Art, die aus einer Gattung mit breitblättrigen Formen versetzt wird in eine Gattung, deren übrige Arten noch schmälere Blätter als sie besitzen, *Landolphia landolphioides**) für die einer augenblicklich noch selbstständigen Gattung angehörende *Clitandra landolphioides* Hallier f., Doppelnamen wie *Quamoclit Quamoclit* (syn. *Ipomoea Quamoclit* L. 1753), *Galeopsis dubia* subsp. *dubia* var. *dubia* subvar. *dubia* forma *dubia* (syn. *Galeopsis dubia*) u. dgl. mehr.

2. Das Princip der bedingten Priorität hat den Vorzug strenger Sachlichkeit, indem es völlig frei von jener Weltanschauung, die Häckel als Anthropismus bezeichnet, ohne Rücksichtnahme auf Personen nur allein die aus rein sachlichen und wissenschaftlichen Gründen richtigen, also auf richtiger Bestimmung beruhenden Namen anerkennt, solchen Namen aber, die, sei es mit, sei es ohne Schuld des Autors, dem jeweiligen Stande unserer Kenntnisse nicht mehr entsprechen, die Anerkennung versagt und somit eine strenge, veredelnde Selection zwischen den Ergebnissen ernster, gewissenhafter und gründlicher wissenschaftlicher Arbeit und der der Vergessenheit anheimfallenden Spreu durchführt. Im Ausgleich für diese Forderung grösserer Gründlichkeit ermöglicht das objective Prioritätsprincip beim Aufstellen neuer Arten insofern eine grössere Zeitersparniss, als es, nachdem einmal die Gattung richtig bestimmt worden ist, sich im Allgemeinen mit dem Nachweis begnügt, dass die zu bestimmende Art von sämmtlichen bisher beschriebenen Arten der einen in Frage kommenden Gattung verschieden ist.

3. Das objective Prioritätsprincip hat, sowohl was die Möglichkeit einer knappen Darlegung desselben vermittelst weniger Einzelbestimmungen anlangt, als auch was die von ihm geforderten Publikationsdaten betrifft, den Vorzug der Einfachheit und daher am meisten Aussicht, Einmüthigkeit in der Nomenklatur herbeizuführen. Mit dem Satze „Das bedingte Prioritätsprincip wendet die Priorität nur innerhalb der jeweilig als richtig erkannten Gattung an“ ist im Grunde genommen das Wesen dieses Princips hinreichend gekennzeichnet und gegenüber der von den radikalen Verfechtern des absoluten Prioritätsprincips eingeführten umständlichen Beifügung des ersten Autors und der Publikationsdaten, also z. B. *Ipomoea hederacea* (L. 1753) Jacq. 1786, begnügt es sich mit der einfachen älteren Schreibweise *Ipomoea hederacea* Jacq.

In DC.'s Nomenklaturregeln sind diese beiden einander widersprechenden und bei logischer, consequenter Durchführung sich geradezu gegenseitig ausschliessenden Prioritätsprincipien in sonderbarer Weise mit einander verquickt. Während DC. nämlich in den Artikeln 1—7 die Allgemeinverständlichkeit und Stabilität der Namen und die Vermeidung der Aufstellung überflüssiger Namen ausdrücklich mit zu den leitenden Grundsätzen zählt, denen sich alle anderen Gesichtspunkte und so besonders auch das Prioritätsprincip (siehe Art. 15) unterzuordnen haben, führt er diesen Gedanken doch in den Einzelbestimmungen seines Codex nicht logisch durch, sondern erhebt in Artikel 57 die Priorität doch wieder zum Selbstzweck, indem er sich zu dem Prinzip der unbedingten, rein historischen, also menschlich subjectiven (anthropistischen) Priorität bekennt, ein Widerspruch, der merkwürdiger Weise bisher sämmtlichen Systematikern und Nomenklaturschriftstellern entgangen zu sein scheint. Ein De Candolle hatte es selbstverständlich nicht nöthig, für seinen Namen durch Verbinden desselben mit möglichst vielen überflüssigen Pflanzennamen Reklame zu machen, und wenn der Verfasser des Pariser Codex in den Einzelbestimmungen des letzteren den leitenden Grundsätzen zu Gunsten des Princips der absoluten Priorität untreu wird, dann kann

*) O. Kuntze in der Deutsch. bot. Monatsschr. XVIII, 11 (Nov. 1900), S. 174.

*) Siehe K. Schumann im Bot. Centralbl. LXXXV (1901), Seite 172.

man dies nur durch die Annahme erklären, dass er das selbstlose Bestreben hatte, den Namen des ersten Entdeckers zu ehren, ohne dabei zu bedenken, dass die oft von Zufälligkeiten abhängige Entdeckung einer neuen Art an und für sich noch kein besonderes Verdienst ist, sondern dass erst die gewissenhafte und richtige Bestimmung einer Pflanze als ein wirkliches Verdienst, als wissenschaftliche Arbeit bezeichnet werden kann und überhaupt erst den sicheren Nachweis erbringt, dass thatsächlich etwas Neues vorliegt. Gerade diese dem Pariser Codex und überhaupt dem Princip der unbedingten Priorität eigene übermässige Rücksichtnahme auf Personen aber ist der systematischen Botanik zum Verhängniss geworden und hat sie zum Gemeinplatz eines dilettantischen Strebertums herabgewürdigt, dem die Wissenschaft nichts ist als ein Mittel zur Befriedigung der Eigenliebe. In der unverhülltesten und aufdringlichsten Form tritt uns diese Streberei, diese Sucht, bei möglichst vielen Pflanzennamen Pathenstelle zu vertreten, in den Schriften O. Kuntze's entgegen, die geradezu wimmeln von überflüssigen, oft sehr willkürlichen und kritiklosen, offenkundig der Selbstverherrlichung dienenden Namensänderungen, von Hervorhebungen angeblicher eigener Verdienste, von subjectiven Rechtsansprüchen und überhaupt von subjectiven Auslassungen und Forderungen der verschiedensten Art.

Mögen die obigen Ausführungen dazu beitragen, die systematische Botanik und Zoologie allmählich wieder auf die Bahn strenger Objectivität, Gewissenhaftigkeit, Gründlichkeit und selbstlosen Strebens nach Erkenntniss zurückzuführen!

Die Reinigung der Luft von Grubengas. — Der Atmosphäre wird ständig Methan oder Grubengas einerseits aus dem Boden zugeführt (man denke nur an die Massen der aus Bergwerken ausziehenden Wetter), andererseits von verwesenden Kohlehydraten geliefert; trotzdem hat sich, wie die neuerliche Bestimmung seiner Menge seitens Gautier im Vergleich mit vor Jahrzehnten ausgeführten lehrte, ergeben, dass seine Betheiligung an der Luft die gleiche bleibt und nicht zunimmt. Der ständigen Vermehrung des Grubengases muss also eine entsprechende Verzehrung gegenüberstehen. Es ist mithin zu fragen, von wem und auf welche Weise das Methan aus der Atmosphäre wieder entfernt wird. Volta meinte, dass es vom Blitz verbrannt werde, während Davy sich für langsame Oxydation durch atmosphärisches Ozon ausgesprochen hat. Daraufhin hat V. Urbain, der hierüber in No. 6 der Comptes rendus berichtet, 2 l Luft mit einem Zusatze von 20 ccm Methan in einem Bertholet'schen Ozoniseur 5 Stunden lang behandelt, aber gefunden, dass trotz der ungewöhnlich günstigen Verhältnisse für Ozonwirkung doch 13,7 ccm Methan unverändert erhalten blieben, was beweisen dürfte, dass das atmosphärische Ozon, wenn überhaupt, so doch schwerlich der einzige Vertilger des Grubengases ist.

In Verfolgung des Gedankens, dass möglicher Weise das Grubengas nach Art und an Stelle der Kohlensäure den Pflanzen zur Nahrung diene, stellte er darauf Vegetationsversuche mit Pflanzen unter Abschluss von der Atmosphäre und anscheinend unter Fernhaltung der Kohlensäure an; dieselben ergaben, dass die Pflanzen von dem Methan, das der ihnen gewährten Luft in Verhältnissen von $^1/_{12}$ bis $^1/_{50}$ des Volumens zugesetzt wurde, während 6—10 Tagen grosse Mengen (50—100 %) absorbirten. Demnach scheinen die Pflanzen dafür zu sorgen, dass das Methan sich nicht in der Luft anhäuft und dass diese genügend rein bleibt. O. L.

Der Mineralbestand des Tiefseebodens. — Der oft ausgesprochenen Behauptung, dass die tieferen Schichten des Meerwassers freie Kohlensäure allerwegen und in solcher Menge enthalten, dass alle in diese Regionen gelangenden Theile von Kalkcarbonat organischer oder anorganischer Herkunft aufgelöst werden, dass also von einer gewissen Tiefe an das Kalkcarbonat als Bestandtheil des Meeresbodens verschwinde und verschwinden müsse, ist schon wiederholt entgegengehalten worden, dass dieser Thatbestand weder bewiesen noch wahrscheinlich sei, ohne dass dies jedoch ihre Unterdrückung zur Folge gehabt hätte. Das dürfte aber vielleicht den Mittheilungen von J. Thoulet über die Zusammensetzung des Bodens in grossen Meerestiefen gelingen, die er nach dem am 4. Februar der französischen Akademie erstatteten Berichte auf 60 Analysen von Bodenproben begründete, welche der Fürst von Monaco aus 690—3530 m Tiefe bei den Azoren und in demjenigen Theil des atlantischen Oceans gesammelt hat, der von den Azoren, Madeira, Marokko, Portugal, Spanien und Frankreich begrenzt wird.

Unter diesen Bodenproben unterscheidet Thoulet groben, mittleren, feinen und sehr feinen Sand sowie Schlamm. Kies kommt in diesen Tiefen nicht vor, während solcher in geringen, 100 m nicht überschreitenden Tiefen fast überall verbreitet ist; in diesen seichteren Regionen sind aber die Sandkörner von verschiedener Grösse sehr unregelmässig vertheilt, und während Schlamm äusserst selten ist, besteht der Boden hauptsächlich aus feinen und sehr feinen Sanden. In grösseren Tiefen herrscht dagegen der Schlamm vor, nächst welchem sehr feine Sande reichlicher vorhanden sind, feine, mittlere und grobe Sande dagegen zurücktreten; doch betont Thoulet, dass da nirgends eine Beziehung zwischen dem Mengenverhältnisse der Sandkörner oder des Schlammes und der Tiefe nachzuweisen ist.

Die vom Festlande stammenden groben, mittleren und feinen Mineralkörner, die nicht aus Kalk bestehen, entfernen sich nicht weit von den Küsten; dagegen sind die sehr feinen und besonders die überaus feinen Körner, d. h. diejenigen von weniger als 0,1 mm Durchmesser, gleichförmig über den ganzen Boden des Oceans vertheilt. Die mechanische Abrasion durch die Wellen vollzieht sich längs der Küsten, wo das Meer seicht ist, die hierbei entstandenen feinen Theilchen aber werden vom Wasser sofort weithin fortgetragen.

In geringen Tiefen nimmt der Kalkgehalt in dem Maasse ab, als der Sand an Feinheit gewinnt; in grossen Tiefen ist er ziemlich gleichmässig bei groben, mittleren und feinen Sanden, verringert sich in den sehr feinen Sanden und besitzt den geringsten Betrag im Schlamm: aber je tiefer der Schlamm liegt, desto reicher ist er an Kalk. Nach dem Ergebnisse der Analysen wächst die gesammte Mengenbetheiligung des Kalkes mit der Tiefe; wahrscheinlich ist diese Zunahme nur scheinbar von der Tiefenlage abhängig und rührt in Wahrheit von anderen Ursachen her, gleichwohl widersprechen, wie schon oben hervorgehoben wurde, die gefundenen Zahlen der so oft formulirten Hypothese von einem Verschwinden des Kalkes von einer gewissen Tiefe ab.

Aus gewissen, allerdings seltenen Fällen lässt sich schliessen, dass die Mineralkörner von Kalk umhüllt und

durch ihn vergröbert werden, indem sich der Grad der Feinheit der Körner einer Ablagerung bei Behandlung mit Säure erhöht.

Daraus dass der Kalkgehalt der Bodenproben keine Beziehung aufweise weder mit der Tiefenlage noch, wenigstens im Allgemeinen, mit der Entfernung von der Küste, folgert Thoulet, dass der vorgefundene Kalk nicht klastischer oder deuterogener Natur, sondern chemischer Niederschlag und besonders von organischer Bildung ist.

Thoulet gelangt zu dem Schlusse, dass die Zusammensetzung des Meeresbodens in Beziehung steht zu den Oberflächen-Erscheinungen, und dass in der Hydrosphäre ebenso wie in der Litho- und der Atmosphäre die Zone der Veränderlichkeit und Thätigkeit beschränkt ist auf eine Calotte, die je nach der Oertlichkeit mehr oder minder grosse, aber verhältnissmässig geringe Dicke besitzt und die ganze Oberfläche des Erdsphäroids umfasst. Jenseits einer gewissen Grenze vermindern sich die Abänderungen jeder Art mehr und mehr, um sich schliesslich aufzuheben in dem Maasse, dass ein permanentes Gleichgewicht hervorgeht. O. Lang.

„Ueber abgestimmte und mehrfache Funkentelegraphie" hielt Prof. A. Slaby von der Technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg am 22. December 1900 im Konferenzsaal der „Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft" zu Berlin einen hochbedeutsamen Vortrag, der einen wesentlichen, grundlegenden Fortschritt in der Entwickelung der drahtlosen Telegraphie bedeutet.

England hatte sich die Marconische Erfindung wieder in erster Linie zu sichern gewusst, indem eine englische Privat-Gesellschaft für die Benutzung der von ihr erworbenen Einrichtungen so horrende Summen verlangte, dass jeder Staat, ausser England, hätte Millionen aufwenden müssen, um die besonders für Marinezwecke ausserordentlich werthvollen Marconischen Erfindungen zu erwerben. Slaby hat deshalb, zusammen mit seinem Assistenten Grafen von Arco, schon vor Jahresfrist ein anderes eigenes System ausgebildet, das von der Allgem. Elektricitäts-Gesellschaft technisch weiter gebildet und auch in der deutschen Marine zur Einführung gelangt ist.

Die damaligen Ergebnisse waren denen Marconi's aber nur etwa gleichwerthig, während Slaby darauf ausging, möglichst etwas Vollkommueres zu schaffen. Dieses Ziel ist ihm jetzt in glänzender Weise gelungen, mit Hilfe des Grafen Arco und des Geh. Reth Rathenau, der ihm die Kräfte des Kabelwerks Oberspree für seine Versuche zur Verfügung stellte.

Das Wesen der neuen Entdeckungen, welche wohl zum nicht geringen Theile auf den Grafen Arco zurückzuführen sind, erläuterte Prof. Slaby im obengenannten Vortrag folgendermaassen: Die Erschütterungen eines Funkens, die von einem Ruhmkorff'schen Inductor erzeugt und in einen ausgespannten Draht geleitet werden, bringen in einem anderen Draht, welcher ohne metallische Verbindung dem ersteren in einer Entfernung von ca. 1 m parallel läuft, bekanntlich Wirkungen hervor, welche es gestatten, 4—5 cm lange Funken aus diesem zweiten Draht zu ziehen. Im Dunklen leuchten beide Drähte gleichmässig; die wahrgenommene elektrische Spannung ist eine oscillirende von ungeheuer hoher Frequenz (5 millionenfacher Wechsel in einer Sekunde). Wie aber ein in einen Schraubstock festgespannter Stahldraht bei einer Erschütterung an dem freien Ende die stärksten Schwingungen erleidet, so zeigt sich auch eine Zunahme der Wirkung der Wechselspannungen von der Funkenstrecke zum freien Ende des Drahtes hin. Am freien Ende des schwingenden Drahtes findet sich unter allen Umständen ein Schwingungsbauch der elektrischen Welle, deren Länge demnach durch die Lage des freien Endes, d. h. durch die Länge des schwingenden Drahtes, beeinflusst wird. Bekanntlich ist die Entfernung eines Schwingungsbauchs vom nächsten Schwingungsknoten stets gleich einem Viertel der Wellenlänge, und somit wird auch die Länge der erzeugten elektrischen Welle gleich der vierfachen Länge des schwingenden Drahtes sein. Befindet sich nun in beliebiger Entfernung vom ersten Draht ein zweiter, so wird dieser in Mitschwingungen versetzt, da sich die elektrischen Wellen ja durch die Luft, oder genauer durch den Aether, nach allen Seiten hin fortpflanzen. Ist der zweite Draht nun von genau der gleichen Länge wie der erste und sein eines Ende ein Knotenpunkt, so werden seine Mitschwingungen die grösstmögliche Intensität erreichen. Beide Bedingungen lassen sich mit Leichtigkeit erfüllen, so wird z. B. ein Ende des zweiten Drahtes ohne weiteres zum Knotenpunkt, wenn man es mit Erde verbindet.

Könnte man nun das Schwingen des zweiten Drahtes irgendwie sichtbar oder hörbar zur Wahrnehmung bringen, so wäre die Funkentelegraphie fertig, doch sichtbare Funken lassen sich bei grösseren Entfernungen im zweiten Draht nicht erzielen, denn die Wirkung nimmt proportional der Entfernung ab. Dies Mittel bot Marconi mit dem Branly'schen Cohärer (dem Fritter): eine Röhre ist mit Metallpulver gefüllt und bietet bei loser Schichtung desselben einen ausserordentlich hohen Widerstand für den elektrischen Strom. Setzt man sie aber einer elektrischen Spannung aus, so springen zwischen den einzelnen Körnchen unendlich kleine Fünkchen über, bilden durch Condensation von Metalldämpfen eine Brücke, wodurch der Widerstand verringert wird, so dass der elektrische Strom die Röhre passiren kann. Eine kleine Erschütterung bringt sofort alle „Brücken" zum Einsturz und stellt den ursprünglichen, hohen Widerstand wieder her. Verbindet man nun die Enden der Branly'schen Röhre mit einem Element und schaltet in den dadurch gebildeten Stromkreis einen Signalgeber ein, so lässt sich dieser Stromkreis unschwer so abstimmen, dass die vorhandene Spannung nicht genügt, um den Widerstand im Cohärer zu überwinden und die kleinen „Brücken" herzustellen. Eine geringe Vermehrung der Spannung, wie sie durch das Auftreffen elektrischer Wellen hervorgerufen wird, kann dagegen genügen, um die „Brücken" zu bilden, dadurch den Stromkreis zu schliessen und den Signalgeber zum Ansprechen zu bringen. Es ist klar, dass nunmehr eine regelmässige Erschütterung der Branly'schen Röhre genügt, um jedes durch Funkentelegraphie übermittelte Zeichen durch den Signalgeber in die Sphäre des Gesichts oder Gehörs zu übertragen, denn jede Erschütterung zerstört den Stromkreis bezw. die „Brücken", jede elektrische Welle stellt sie wieder her. Somit ist es möglich, durch Funkentelegraphie eine Verständigung zu erzielen, wobei eine dem Morsealphabet ähnliche Zeichensprache benutzt wird.

Slaby weist nun auf eine prinzipiell falsche bezw. unzulängliche Anordnung im bisher üblichen System hin. Man pflegte den Fritter am unteren Ende des isolirt herabhängenden Empfangsdrahtes zu befestigen; der andere Pol des Fritters wurde geerdet. Nun besitzt aber der Fritter eine so grosse Capacität, dass das untere Ende des Empfangsdrahtes praktisch als ein Knotenpunkt für die vom Draht aufgenommenen elektrischen Schwingungen anzusehen war. Nennenswerthe Spannungen konnten also an den Fritter gar nicht herantreten, und wenn trotzdem der Empfänger eine gewisse — wenn auch erwiesenermaassen ziemlich unzuverlässige und launische — Empfindlichkeit aufwies, so war die Wirkung

mehr auf Nebenwellen als auf die eigentliche Hauptwelle zurückzuführen; Slaby sagt daher sehr hübsch: „Der bisherige Empfänger gleicht einem menschlichen Ohr, welches statt des reinen Grundtons eines Instrumentes nur zufällige Nebengeräusche und Obertöne wahrnimmt.“

Slaby erklärt deshalb mit Recht, der Fritter müsse dort mit dem Empfangsdraht verbunden werden, wo die maximalen Spannungen auftreten, weil dadurch seine Empfindlichkeit und die Sicherheit seines Funktionirens bedeutend gesteigert werden müssen. Diese Anordnung lässt sich dadurch erreichen, dass der Empfangsdraht am unteren Ende mit Erde verbunden wird, denn auf diese Weise erhält man am Erdungspunkt einen sicheren Schwingungsknoten. Demnach braucht man den Fritter nur am oberen Ende des vertikal herabhängenden, geerdeten Empfangsdrahtes zu befestigen, um nunmehr die maximalen Spannungen vollauf auf ihn einwirken zu lassen, denn die Capacität des Fritters ist für die Lage des Knotenpunktes jetzt natürlich nicht mehr maassgebend. Die Befestigung des Fritters am oberen Ende des Empfangsdrahtes würde nun aber in der Regel für den Beobachter mit grossen Unbequemlichkeiten verknüpft sein — deswegen leitet Slaby vom Erdungspunkt des Empfangsdrahtes einen weiteren Draht ab, dessen Länge gleich der des Empfangsdrahtes, also auch gleich $^1/_4$ Wellenlänge, ist und befestigt an dessen anderem, freien Ende den Fritter. Dieser Verlängerungsdraht braucht nicht gradlinig geführt zu werden, sondern man kann ihn z. B. auf Spulen wickeln, so dass man dem Fritter fast an jeder beliebigen Stelle des Beobachtungsraumes seinen Platz anweisen kann. Der Fritter ist dann genau den gleichen maximalen Spannungen ausgesetzt wie das obere Ende des Empfangsdrahtes, denn beide Punkte sind von dem durch Erdung festgelegten Knotenpunkt gleich weit ($^1/_4$ Wellenlänge) entfernt.

Damit ist ein gewaltiger Schritt zur Vervollkommnung der Funkentelegraphie gethan, denn nun kann man beliebige vorhandene, gradlinige Leiter, welche, wie Blitzableiter, eiserne Schiffsmasten und Fahnenstangen, an sich schon geerdet sind, als „Empfangsdraht“ benutzen — man muss nur den Sendedraht und Verlängerungsdraht ebenso lang wählen wie den vorhandenen Empfangsdraht.

Aber damit nicht genug! Bedeutend werthvoller ist die durch Slabys Anordnung getroffene Möglichkeit der Geheimhaltung der durch Funkentelegraphie übermittelten Correspondenz. Bisher meldeten sich alle elektrischen Wellen, welche den Raum durchzogen, an jedem vorhandenen Empfangsapparat. Waren mehrere Send-Apparate zugleich in Thätigkeit, so war eine Correspondenz in der Regel ganz unmöglich, da alle Nachrichten gleichzeitig von demselben Fritter aufgenommen und dadurch naturgemäss bis zur Unkenntlichkeit verwischt wurden.

Beiden Uebelständen ist jetzt abgeholfen: der Empfangsapparat reagirt nur auf diejenigen Wellen, deren Länge gleich der vierfachen Länge des Auffangedrahtes (bezw. des Verlängerungsdrahtes) ist und welche am Erdungspunkt des Auffangedrahtes einen Knotenpunkt aufweisen. Alle anderen wandern durch den Erdungspunkt in die Erde und gelangen gar nicht zum Empfangsapparat; die Wellen werden gewissermaassen gesiebt oder filtrirt. Daher ist es für Niemand ohne Kenntniss der jeweilig benutzten Wellenlänge möglich, durch Funkentelegraphie übermittelte Correspondenzen abzufangen, und andererseits reagirt eine auf eine gewisse Wellenlänge abgestimmte Empfangsstation nur auf die Wellen von vereinbarter Länge, gegen alle anderen ist sie „immun“.

Damit sind die fühlbarsten Mängel beseitigt, welche dem bisher gebräuchlichen System der Funkentelegraphie anhafteten und sich einer Verwendung der Marconischen Erfindung im grossen Maassstabe entgegenstellten. — Auch Marconi selbst soll neuerdings eine Methode gefunden haben, um die Geheimhaltung der durch Funkentelegraphie übermittelten Correspondenz zu ermöglichen, doch ist hierüber noch nichts Näheres bekannt geworden.

Noch ein weiteres, bedeutsames Ziel haben aber die Slaby-Arcoschen Forschungen ergeben: es ist gelungen, mit einem und demselben Empfangsdrahte gleichzeitig mehrere Depeschen aufzunehmen, welche von verschieden langen Sendedrähten übermittelt wurden. Zur Erklärung dieser Thatsache dienen die folgenden Erwägungen: das obere Ende des geerdeten Empfangsdrahtes ist, wie wir gesehen haben, immer ein Schwingungsbauch der elektrischen Welle. Ist diese Welle nun nicht gleich der vierfachen Länge des Auffangedrahtes, sondern länger oder kürzer, so fällt der Erdungspunkt nicht mit einem Schwingungsknoten zusammen. Mache ich nun den an den Erdungspunkt angeschlossenen Verlängerungsdraht so lang, dass die Länge von Empfangsdraht und Verlängerungsdraht einer halben Wellenlänge entspricht, so findet sich am freien Ende des Verlängerungsdrahtes wieder ein Maximum der Spannung, ein Schwingungsbauch. Ein Zahlenbeispiel mag dies erläutern: der Sendedraht sei 50 m, also die elektrische Welle 200 m lang; dann sind bekanntlich die Schwingungsbäuche je 100 m von einander entfernt. Ist nun der Empfangsdraht nur 40 m lang, so giebt man dem an den Erdungspunkt angeschlossenen Verlängerungsdraht eine Länge von 100—40=60 m, um sein freies Ende wieder den maximalen Spannungen eines Schwingungsbauches auszusetzen. Wenn auch der Erdungspunkt stark dämpfend auf die Grösse der Schwingung einwirkt, so ist diese doch lebhaft genug, um einen am Ende des Verlängerungsdrahtes befestigten Fritter zum Ansprechen zu bringen. Slaby hat ausserdem einen einfachen, kleinen Apparat construirt, den „Multiplikator“, der die Empfindlichkeit des Fritters ausserordentlich zu steigern im Stande ist, auf dessen Wesen hier aber nicht näher eingegangen werden soll.

Erhält nun die Empfangsstation etwa vier verschiedene Wellenlängen zugesandt, z. B. Wellen von 130, 150, 160, 200 m Länge, während die Länge des Empfangsdrahtes 40 m beträgt, so schliesse ich an den Erdungspunkt vier Verlängerungsdrähte von $^{130}/_2$—40=25 m, $^{150}/_2$—40=35 m, $^{160}/_2$—40=40 m, $^{200}/_2$—40=60 m Länge an und vermag dann die 4 Telegramme mit Hülfe von 4 verschiedenen Frittern gleichzeitig sinnlich wahrnehmbar zu machen, ohne dass ein Telegramm das andere stört — so lange die Wellenlängen derartig gewählt sind, dass ein Zusammenfallen der Schwingungsknoten und Schwingungsbäuche ausgeschlossen ist. Jeder Fritter ist nur für diejenigen Wellen empfänglich, auf die sein Verlängerungsdraht abgestimmt ist. Durch einen einzigen Empfangsdraht, dessen Länge obendrein beliebig gewählt werden kann, so dass man etwa vorhandene, geeignete Blitzableiter, eiserne Schiffmasten u. s. w. ohne weiteres benutzen kann, ist somit eine beliebig grosse Anzahl von vorher verabredeten Wellenlängen, d. h. von Telegrammen, an der Empfangsstation gleichzeitig aufzunehmen.

Es kann nicht geleugnet werden, dass die Slaby-Arcoschen Entdeckungen mit einem Schlage die Funkentelegraphie auf einen Stand gebracht haben, der ihre weitgehendste praktische Verwerthbarkeit ermöglicht und der der deutschen Forschung auch auf diesem Gebiete eine führende Stellung gesichert hat. H.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Dr. O. Willmann, ordentlicher Professor für Philosophie an der deutschen Universität Prag, und Dr. Gustav R. v. Escherich, ordentlicher Professor für Mathematik in Wien, zu Hofräthen; ausserordentlicher Professor für Mathematik und Physik Oskar Simony an der Hochschule für Bodenkultur in Wien, zum ordentlichen Professor; F. Reinitzer, ausserordentlicher Professor für Botanik an der technischen Hochschule in Graz zum ordentlichen Professor.

Berufen wurde Prof. Des Coudres in Göttingen als ausserordentlicher Professor für theoretische Physik an die Universität Würzburg.

Es habilitirten sich: Prof. Dr. H. Potonié, königl. Bezirksgeologe und Docent der Paläobotanik an der königl. Bergakademie in Berlin, für dasselbe Fach an der Universität Berlin; Dr. med. et phil. Hugo Karl Liepmann für Psychiatrie und Neurologie in Berlin; Oberrealschul-Professor F. Hemmelmeyr für orgauische Chemie an der technischen Hochschule in Graz; St. Maziarski in der medizinischen Fakultät der Universität Krakau; Freudweiler, für innere Medizin am Polytechnikum in Zürich.

In den Ruhestand tritt: Medizinalrath Dr. Schacht, Mitglied der technischen Commission für pharmaceutische Angelegenheiten bei der Medizinalabtheilung des preussischen Kultusministeriums.

Es starben: Prof. Karl Friedrich Müller, früher Lehrer für Anatomie und Physiologie der Hausthiere an der thierärztlichen und Docent an der landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin; Geheimrath Dr. Hahn, ehemaliger Professor an der thierärztlichen Hochschule in München.

Litteratur.

Philosophische Bibliothek (Verlag der Dürr'schen Buchhandlung):

Band 20: **Berkeley's Abhandlung über die Prinzipien der menschlichen Erkenntniss.** Ins Deutsche übersetzt und mit erläuternden und prüfenden Anmerkungen versehen von Dr Friedr. Ueberweg, weiland ordentlicher Professor der Philosophie zu Königsberg. 3. Aufl. 1900. — Preis 2 Mk.

Band 76: **John Locke's Versuch über den menschlichen Verstand.** In 4 Büchern. 2. Band. Uebersetzt und erläutert von J. H. v. Kirchmann. 2. Aufl., bearbeitet von Prof. em. C. Siegert. 1901. — Preis 3 Mk.

Band 80: **Plato's Staat.** Uebersetzt von Friedrich Schleiermacher, erläutert von J. H. v. Kirchmann. 2. Aufl. bearbeitet von Prof. em. C. Th. Siegert. 1901. — Preis 3 Mk.

Die genannten klassischen Schriften in guten deutschen Ausgaben zu besitzen, die obendrein von Philosophen wie Ueberweg und von Kirchmann commentirt werden, ist hoffentlich ein Bedürfniss nicht gar zu enger Kreise unter den Naturforschern. Die Uebersetzungen der Schriften sind ganz trefflich mit grosser Gewissenhaftigkeit und Geschicklichkeit ausgeführt nach gründlicher Vertiefung in den Gegenstand.

Carl Chun, Aus den Tiefen des Weltmeeres. Schilderungen von der Deutschen Tiefsee-Expedition. Mit 6 Chromolithographien, 8 Heliogravüren, 32 als Tafeln gedruckten Vollbildern und 390 Abbildungen im Text. — Verlag von Gustav Fischer in Jena. 1900. — Preis 18 Mark.

Hinsichtlich der Ausstattung und der Preishöhe der von dem Verlage Gustav Fischer in Jena verlegten Bücher werden wir nachgerade fast verwöhnt, denn für das, was das vorliegende ausgezeichnete Werk an trefflichen Illustrationen bietet, ist der Preis ein wirklich geringer zu nennen. Die Ausstattung ist geradezu musterhaft. Die von Prof. Chun in Leipzig geleitete deutsche Tiefsee-Expedition ist die erste zoologische Forschungsreise, welche vom Deutschen Reiche veranlasst und mit aussergewöhnlich grossen Mitteln ausgestattet wurde. Während England und Amerika mehrfach, ersteres in der grossartigen Challenger-Expedition, wissenschaftliche Reisen zur Erforschung der Meere ausgerüstet hatten, war Deutschland in der Unterstützung derartiger Unternehmungen bisher hinter anderen Nationen zurückgeblieben, um so freudiger musste es daher begrüsst werden, als die deutsche Reichsregierung vom Reichstag die Mittel für ein grossartig angelegtes Unternehmen verlangte und bewilligt erhielt. Mit grossem Interesse verfolgten weite Kreise des Publikums die Geschicke der Expedition, welche im August 1898 die Heimath verliess und bereichert durch über alles Erwarten günstige und werthvolle Ergebnisse im Mai 1899 zurückkehrte. Die Reise hat eine so grosse Fülle auch für ein weiteres Publikum interessanter Thatsachen aufzuweisen, dass der Leiter derselben von den verschiedensten Seiten, insbesondere auch vom Reichsamt des Innern hierzu angeregt, sich entschlossen hat, eine gemeinverständliche Schilderung der mannigfachen Erlebnisse in Wort und Bild zu veröffentlichen für alle, die an den bedeutenden naturwissenschaftlichen Forschungsergebnissen der Gegenwart nicht theilnahmslos vorübergehen. Die erzählende Darstellung ist durch eine grosse Anzahl von Bildern begleitet, da im Laufe der Reise photographische Aufnahmen in so grosser Anzahl hergestellt wurden, wie bisher von keiner deutschen oder ausländischen Expedition. So wurden ausser von den eigentlichen Forschungsgegenständen von allen bemerkenswerthen Erscheinungen, von der wunderbaren Urwaldscenerie des Kamerunpiks, den Gebirgslandschaften der Seychelleninseln mit ihren wuchtigen Palmen, dem landschaftlich herrlichen Hochlande von Sumatra, den Eisbergen des antarktischen Meeres und ganz besonders von den Kergueleninseln mit ihrer eigenartigen Vogel- und Säugethierwelt Bilder heimgebracht, wie sie in solcher Vorzüglichkeit bisher noch kaum, jedenfalls nicht besser vorhanden sein dürften. So reich schon die Ausbeute auf diesen allgemeinen Gebieten der Erd- und Thierkunde war, so bietet natürlich der Hauptzweck der Expedition, die Erforschung der Meerestiefen ganz besondere Anziehung. Mit welchen eigenartigen Instrumenten, Grundnetzen und Maschinen hier das Wasser des Meeresgrundes und seine pflanzlichen und thierischen Bewohner ans Tageslicht gehoben wurden, wie sinnvoll construirte Geräthe der Menschengeist zur Erreichung der gesteckten Ziele erfunden hat, das alles bietet eine Fülle des Beachtenswerthen. Das gewonnene Material, über welches der Verfasser in ungemein fesselnder, anregender Darstellung berichtet, ist eiu so reichhaltiges, dass zahlreiche Forscher eine Reihe von Jahren damit beschäftigt sein werden, die gewonnenen Ergebnisse wissenschaftlich zu verarbeiten. Der Verlauf der Reise war ein in jeder Beziehung günstiger zu nennen. Von Hamburg ging sie aus, über die Färoer nach deu Canarischen und Cap Verdischen Inseln, von dort zum Kamerun- und Kongogebiet, an der grossen Fischbai vorbei zum Cap der guten Hoffnung, um von dort in geradem südlichen Lauf ins antarktische Meer zu steuern. Hier fand man eine früher entdeckte, von drei Expeditionen später vergeblich gesuchte Insel wieder, die von Gletschern starrende Bouvet-Insel, und gelangte dann, drei Wochen lang an der Eisgrenze weiter gen Osten fahrend, in einer geographischen Breite von 64° 14′3 und 54° 31′4 östliche Länge bis hart an den Südpol Kontinent der so oft schon das Reiseziel weitgehender Wünsche gewesen ist und doch so viele Schwierigkeiten den Nahenden in deu Weg wirft. Und gerade dieser Theil der Fahrt lieferte durch die Entdeckung der gewaltigen Tiefen mit ihrer eigenartigen Schichtung warmer und kalter Wassermassen höchst werthvolle, ganz überraschende Ergebnisse. Durch den Indischen Ocean, an den Kergueleu und Neu-Amsterdam vorbei, ging die Fahrt nordostwärts zu den Sunda-Inseln, von diesem äussersten östlichen Punkt der Reise dann westwärts an Ceylon, dem weltverlorenen im Ocean gelegenen Korallenarchipel der Malediven, den Chagos- und Seychellen-Inseln vorbei nach Dar-es-Salaam, um von dort den Rückweg durch das Rothe Meer, das Mittelländische Meer und den Canal la Manche zu finden. Ueberall boten sich die interessantesten Scenerien, deren Schilderungen die bildlichen Anfnahmen ergänzen. Hatten sich die Reisenden an der paradiesischen Schönheit der canarischen Inseln erfreut, so wurden sie ein anderes Mal von der rauhen Eigenartigkeit der Kerguelen überrascht, und wie sie einmal die Reize einer üppigen, mit allen Farbenwundern bestrickenden Tropengegend kennen lernten, so standen sie ein anderes Mal bewundernd vor der gigantischen Pracht der Eisberge und des brausenden, von Stürmen aus fast unermesslichen Tiefen aufgewühlten antarktischen Meeres mit seinen tief im Grunde vergrabenen reizvollen Schätzen. Neben den Darstellungen der landschaftlichen und naturwissenschaftlichen Wunder fesseln auch die Schilderungen von den Malayen auf Sumatra und von der in vieler Beziehung höchst bemerkenswerthen Bevölkerung, die auf den vor Sumatra liegendeu Inseln bis hin zu den Nikobaren wohnt.

Konrad Twrdy, Methodischer Lehrgang der Krystallographie. Ein Lehr- und Uebungsbuch zum Selbstunterricht für alle Freunde der Mineralogie, insbesondere für Lehramtskandidaten und als Repetitorium für Studirende höherer Lehranstalten. Mit 184 vom Verfasser entworfenen Originalzeichnungen. Wien 1900. Verlag von A. Pichler's Wittwe & Sohn.

Den Text des Büchleins bezeichnet der Verfasser selbst als geschriebenen Unterricht; es soll in erster Reihe denjenigen Freunden und Befliessenen der Mineralogie, welche feruab von den grossen Lehrstätten der Wissenschaft ihren Wohnsitz haben, dienen, und ihnen die Sprache des erfahrenen Lehrers beim Anschauungsunterrichte ersetzen. Daher hat es auch der Verfasser mit so zahlreichen von ihm selbst entworfenen Figuren ausgestattet und diese mit Buchstaben und Symbolen versehen, welche dem Studireuden in leichter Weise eine richtige Anschauung ermöglichen sollen.

Der Verfasser geht vom rhombischen System aus und erläutert an der Formenreihe des Schwefels die Grundbegriffe und Lehrsätze der Krystallographie. Dann behandelt er im zweiten Hauptabschnitte die übrigen Krystallsysteme und kommt im dritten Theile zu den physikalischen Eigenschaften der Krystalle in ihrem Zusammenhange mit der geometrischen Symmetrie.

Möge das Büchleiu seinen Zweck voll und ganz erfüllen.

F. K.

G. Franke, Bild eines Steinkohlen-Bergwerkes und Braunkohlen-Tagebaues nebst Erläuterung. Berlin-Leipzig-Wien-Stuttgart. Deutsches Verlagshaus Bong & Co. — Preis 1 M.

Das 30:45 cm grosse Bild soll dem im Bergbau nicht eingeweihten Beschauer einen Begriff von den unterirdischen Gebirgsverhältnissen, von der Lage der Grubenbaue und dem Ineinandergreifen der verschiedenen Betriebszweige geben; ausserdem ist in einem nur wenig Seiten umfassenden Text noch manches Wissenswerthe angeführt. So erhält der Leser nicht nur Kenntniss über die Mächtigkeit und Zahl der in einem Grubenfelde vorhandenen Steinkohlen-Flötze, über die Entstehung derselben, über die Wirkung des Gebirgsdruckes auf die Lage der Flötze, sondern wird auch, während die einzelnen Theile des Bildes erklärt werden, über die Gefahren des Betriebes und über die wichtigsten Einrichtungen für die Regelung und Sicherheit desselben unterrichtet. Auch der Betrieb des Tagebaues bei der Gewinnung der Braunkohle wird auf dem Bilde zur Anschauung gebracht und im Text erklärt, so dass der Leser über die Abbauverhältnisse und über die Entstehung der Braunkohle die nothwendigsten Kenntnisse erhält.

Man kann wohl behaupten, dass dem Verfasser, dessen Bild eine bedeutend erweiterte Wiedergabe einer Tafel aus Dorieu, Exploitatieu des mines ist, seine Absicht, in möglichst einfacher und kurzer Darstellung das Interesse des Laien für die verschiedenen Verhältnisse beim Abbau der Stein- und Braunkohle zu befriedigen, recht gut geglückt ist. L. Schulte.

P. Adolf Müller, Ueber die Achsendrehung des Planeten Venus. Mit einer Tafel. Münster i. W. 1899, Verlag der Aschendorff'schen Buchhandlung. — Preis 1 M.

Die vorliegende, als Sonderabdruck aus „Natur und Offenbarung“ erschienene und nach einer der päpstlichen Akademie der Wissenschaften vorgelegten Denkschrift verfasste Studie giebt eine sehr sorgfältig zusammengestellte und vollständige Darstellung der vielen und bis in unsere Tage einander vielfach widersprechenden Versuche, die Venusrotation auf Grund von Fleckenbeobachtungen zu erforschen. Die durch die Autorität Schiaparelli's gestützte Ansicht, dass die Umdrehung der Venus eine sehr langsame sei und vermuthlich mit ihrer Umlaufszeit um die Sonne übereinstimme, hat zwar hier und da Anhänger gefunden, jedoch neigt sich trotz aller Hochschätzung der Beobachtungskunst des Mailänder Astronomen die Mehrzahl der Beobachter auch neuerdings der Ansicht de Vico's zu, dass die Umdrehungszeit der Venus von derjenigen der Erde nicht viel verschieden sei. Genannt seien hier von neueren Verfechtern dieses Standpunktes Brenner, Villiger, Löschhardt, Wislicenus und nicht zuletzt der Verf. selbst, der in den vorliegenden Arbeiten seine mit vieler Ausdauer fortgesetzten Beobachtungen an der Hand der durch Steindruck wiedergegebenen Zeichnungen diskutirt. Diese Beobachtungen sind auf dem Januculum zu Rom mit einem 10zölligen Aequatoreal ausgeführt wordeu, also in derselben Stadt, da auch Müller's Amtsvorgänger de Vico seine Beobachtungen gemacht hat, wenn auch die Benutzung des gleichen Instruments wegen der inzwischen erfolgten Besitzergreifung des Collegio Romano durch den Staat dem gelehrten Jesuiten leider nicht möglich war. Mehrfach konnte Müller ebenso wie Brenner das Fortschreiten von Flecken im Verlaufe weniger Stunden deutlich verfolgen; interessant sind auch die beiden Zeichnungen, die er bei der oberen Conjunktion entworfen hat und die Venus fast wie Jupiter erscheinen lassen. — Mehrfach äussert Verf. die Hoffnung, dass eine endgiltige Entscheidung der Streitfrage über die Venusrotation durch die Spektralanalyse gefällt werden wird. Dies ist nun in der seit dem Erscheinen vorliegender Abhandlung verstrichenen Zeit thatsächlich geschehen, indem Bredichin durch photographische Aufnahmen des Venusspektrums nachweisen konnte, dass die Linien am Ostrande gegen diejenigen am Westrande eine messbare Verschiebung im Sinne normaler Rotation aufweisen. Wenn auch eine genaue Bestimmung der Rotationszeit auf diesem Wege noch nicht zu erzielen ist, so kann man doch die Schiaparelli'sche Ansicht durch Bredichin's Erfolge als definitiv widerlegt ansehen. F. Kbr.

Dr. med. Hugo Groth, Zur Dynamik des Himmels. Hamburg, Commissionsverlag von A. B. Laeisz, 1901.

Wieder einmal ist Newton gestürzt, und zwar diesmal von einem Arzte durch ein Schriftchen von 74 kleinen Seiten ohne jede mathematische Formel. Die Gründe, die den Verfasser dazu bewegten, an dem Fundament der heutigen Wissenschaft zu zweifeln, legt er auf den ersten Seiten selbst dar. Erstens müsste die Anziehungskraft im Innern der Erde schwächer werden (was bekanntlich auch der Fall ist), der Verf. aber hat entdeckt, dass, „wenn wir den fallenden Körper in einen tiefen Schacht fallen lassen, die Bewegung in derselben Acceleration, wie ausserhalb der festen Erde, vor sich geht.“ Ferner ist die Himmelsmechanik nach des Verf. Ansicht gezwungen, eine elektrische Abstossungskraft anzunehmen, um die zunehmende Entfernung der Kometen von der Sonne nach dem Periheldurchgang zu erklären. Auf so groben Missverständnissen, wie man sie allenfalls bei einem Sekundaner sich versehen könnte, baut sich das Raisonnement des neuen Newton auf, so dass jedes weitere Wort über seine fixen Ideen von Centrifugalkräften u. s. w. sich erübrigt.

F. Kbr.

Arthur Korn, Lehrbuch der Potentialtheorie. II. Allgemeine Theorie des logarithmischen Potentials und der Potentialfunktionen in der Ebene. X. u. 366 Seiten. 8°. Mit 58 in den Text gedruckten Figuren. Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin 1901. — Preis 9 M.

Der vorliegende zweite Band des Lehrbuches der Potentialtheorie bietet eine auf umfassenden und eindringenden Studien beruhende Darstellung der Theorie des logarithmischen Potentials, dem namentlich in mathematischer Hinsicht ein sehr vielseitiges Interesse zukommt. Und in der That wird vor allem der Mathematiker den Darlegungen des Verfassers seine Aufmerksamkeit zuwenden. Es handelt sich nämlich um eine Darstellung des viel durchforschten Gebietes, die so manche selbstständige Untersuchung des Verf. enthält; namentlich sei u. a. hier die Lösung des Hauptproblems, des sogenannten Dirichlet'schen Problems erwähnt. Auch sonst weist der vorliegende Band Eigenarten auf, z. B. in der Darstellung der Theorie der Fourier'schen Reihen, welche sich an die von C. Neumann 1881 gegebenen Entwickelungen anschliesst.

In einem kurzen Litteraturverzeichniss giebt der Verf. diejenigen Schriften an, welche die allgemeinen Untersuchungen des vorliegenden Lehrbuches direkt beeinflusst haben; eine vollständige Zusammenstellung der überaus umfangreichen Litteratur der Potentialtheorie konnte und wollte der Verf. hier nicht geben. Zugefügt ist ferner ein Sachregister für beide Bände und ein Verzeichniss von Berichtigungen und Ergäuzungen zum ersten Bande.

Das Korn'sche Lehrbuch wird der Potentialtheorie sicher neue Freunde zuführen und nach vielen Richtungen anregend wirken.

Typographisch wäre das Buch gut ausgestattet zu nennen, wenn die mathematischen Zeichen und Formeln in der allgemein üblichen Weise wiedergegeben und die Zeichnungen weniger roh wären; im Interesse einer schnellen Orientirung sollten ferner passende Kopftitel beigefügt und die Gleichungsnummern — wie gebräuchlich — an das äussere Ende der betreffenden Zeile gestellt werden. G.

Angerman, Geologe Ingen. Claud., Die allgemeine Naphta-Geologie. Wien. — 8 Mark.

Green, J. Reynolds, Die Enzyme. Berlin. — 16 Mark.

Jentzsch, Landesgeologe Prof. Dr. Alfr., Nachweis der beachtenswerthen und zu schützenden Bäume, Sträucher und erratischen Blöcke in der Provinz Ostpreussen. Königsberg. — 3 Mark.

Lehmann-Nitsche, Dr. Rob., Zur Vorgeschichte der Entdeckung von Grypotherium bei Ultima Esperanza. Berlin. — 1 Mark.

Inhalt: Prof. Dr. B. Schwalbe: Ueber die Veranstaltungen der Stadt Berlin zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes i. J. 1900 bis 1901. — Dr. Hans Hallier: Das proliferirende persönliche und das sachliche, konservative Prioritätsprincip in der systematischen Ontologie. — Die Reinigung der Luft von Grubengas. — Der Mineralbestand des Tiefseebodens. — Ueber abgestimmte und mehrfache Funkeutelegraphie. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Philosophische Bibliothek. — Carl Chun, Aus den Tiefen des Weltmeeres. — Konrad Twrdy, Methodischer Lehrgang der Krystallographie. — G. Franke, Bild eines Steinkoblenbergwerkes und Braunkohlen-Tagebaues nebst Erläuterung. — P. Adolf Müller, Ueber die Achsendrehung des Planeten Venus. — Dr. med. Hugo Groth, Zur Dynamik des Himmels. — Arthur Korn, Lehrbuch der Potentialtheorie. — Liste.

Verlag von Gustav Fischer, Jena.

Soeben erschien:

Von den Antillen zum fernen Westen.

Reiseskizzen eines Naturforschers

Von

Dr. Franz Doflein,

in München.

Mit 87 Abbildungen im Text. 1900. Preis: brosch. 5 Mark, eleg. geb. 6 Mark 50 Pf.

Illustrierter Geschenkkatalog

Zusendung gratis und portofrei.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung.

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.

Kalisalzlager

von

Otto Lang.

48 Seiten mit 4 Abbildungen.

Preis 1 Mark.

Dr. Robert Muencke

Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.

Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

In unserem Verlage erscheint:

Afrika.

Monatsschrift für die sittliche und soziale Entwickelung der deutschen Schutzgebiete.

8. Jahrgang.

Jährlich erscheinen 12 Hefte. — Preis für den Jahrgang 3 M.

Probeheft gratis und franko.

In **Ferd Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin SW. 12** erscheinen:

Mitteilungen

der

Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik.

Redigiert von Prof. Dr. **W. Foerster** zu Berlin.

11. Jahrgang. — Jährlich 10—12 Hefte. — **Preis 6 M.**

Probeheft jederzeit gratis und franko.

Verlag von Gustav Fischer in Jena.

Soeben erschien:

Beitrag zur Systematik und Genealogie der Reptilien

von

Dr. Max Fürbringer,

o. ö. Professor der Anatomie a. d. Univ. Jena.

1900. Preis 2 Mk. 50 Pf.

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.

Das Buch Jesus.

Die Urevangelien. Neu durchgesehen, neu übersetzt, geordnet und aus den Ursprachen erklärt von **Wolfgang Kirchbach.** Oktav-Ausgabe 184 S. 1,50 M., eleg. geb. 2,25 M. Volks-Ausgabe 156 S. gebunden 70 Pfennig.

Was lehrte Jesus?

Zwei Urevangelien. Von **Wolfgang Kirchbach.** 256 Seiten Oktav 3 M., eleg. gebunden 6 M.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Soeben erschienen:

Abhandlungen zur Potentialtheorie.

Von

Dr. Arthur Korn,

Privatdocent an der k. Universität München.

I.

Ein allgemeiner Beweis der Methoden des alternierenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichletschen Problemes im Raume.

34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

II.

Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels.

34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Tabellen

zur

qualitativen Analyse

bearbeitet von

Dr. F. P. Treadwell,

Professor am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich

unter Mitwirkung von

Dr. Victor Meyer,

Professor an der Universität Heidelberg.

Vierte vermehrte und verbesserte Auflage,

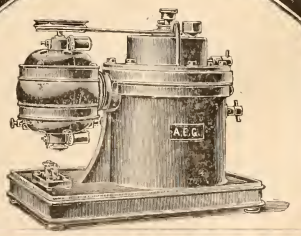
neu bearbeitet von

Dr. F. P. Treadwell.

Lex. 8°. Preis kartonnirt 4 Mark.

Turbinen Quecksilber-Unterbrecher

für Unterbrechungs-Zahlen von 10-1500 pro Secunde.



Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft

BERLIN.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 31. März 1901. | Nr. 13

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ueber die Veranstaltungen der Stadt Berlin zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes i. J. 1900 bis 1901.

Bericht von Prof. Dr. B. Schwalbe.

(Forsetzung.)

Geh. Rath Professor Dr. **Weeren:** Hüttentechnische Excursion in den Harz.*)

Der Zweck der Excursion war einmal der, die Theilnehmer, also besonders die Lehrer der Naturwissenschaften mit der chemischen Industrie, besonders dem Hüttenbetriebe des Oberharzes bekannt zu machen und damit zweitens das Interesse für die chemische Technologie überhaupt zu erwecken.

Die Fortschritte und Leistungen der modernen Technik müssen heutzutage in unseren höheren Schulen Berücksichtigung finden. Dieser Aufgabe kann sich die Schule nicht mehr entziehen. Der naturwissenschaftlich gebildete Lehrer hat darum die Verpflichtung, sich mit den wesentlichsten technischen Betrieben bekannt zu machen, um seinen chemischen oder physikalischen Unterricht auch nach der oben erwähnten Richtung hin fruchtbringend zu gestalten.

Und dieses Bedürfniss hat in anerkennenswerther Weise auch die Stadt Berlin befriedigt durch die Einrichtung periodisch wiederkehrender technologischer Excursionen. —

Der Ausflug, um den es sich hier handelt, wurde eingeleitet durch drei je zweistündige Vorlesungen des Geheimrath Weeren über die Hüttentechnik des Oberharzes. Es wurde in dieser Zeit alles das in seinen Hauptzügen vorgetragen und erläutert, was zum Verständniss der zu besichtigenden Betriebe nothwendig erschien.

Am Sonntag den 30. September versammelten sich alsdann die Theilnehmer auf dem Potsdamer Bahnhof. Um $8^{35\,h}$ Morgens fand die Abfahrt nach Harzburg statt.

Folgende Herren nahmen an der Excursion Theil:

1. Geheim. Regierungsrath Prof. Dr. Weeren, technische Hochschule.
2. Prof. Dr. Ficberg, Fr. Werdersche Oberrealschule.
3. „ „ Krause, Luisenstädt. Oberrealschule.
4. „ „ Breslich, Luisenstädt. Realgymnasium.
5. „ „ Böttger, Dorotheenstädt. Realgymnasium.
6. „ Beyer, Andreas-Realgymnasium.
7. „ „ Hentig, Königstädt. Realgymnasium.
8. Oberlehrer Dr. Kuntze, III. Realschule.
9. „ Fischer, XI. Realschule.
10. „ „ Krüger, Charlottenburg, Oberrealschule.
11. Oberlehrer Dr. Selmons, Charlottenburg, Oberrealschule.
12. Oberlehrer Dr. Büttner, XII. Realschule.
13. „ „ Blasendorff, VIII. Realschule.
14. „ „ Lachmann, Sophienrealgymnasium.
15. „ „ Born, Luisenstädt. Oberrealschule.
16. „ „ Möhring, Fr. Werdersche Oberrealschule.
17. Oberlehrer Scheele, X. Realschule.
18. Gymnasiallehrer Nerlich, Sophiengymnasium.
19. „ Reichart, Köllnisches Gymnasium.
20. Dr. Weinrowsky, Mitglied des päd. Seminars des Dorotheenstädt. Realgymnasiums.

Bei schönem Wetter gelangten wir um $1^{22\,h}$ in Harzburg an und begaben uns sogleich in das Hotel zur Linde. (Der Reiseplan war vorher aufgestellt, und die Quartiere

*) Da vielfach geäussert war, den Verlauf einer technischen Excursion näher kennen zu lernen, ist hier eine ausführliche Darstellung von einem Theilnehmer gegeben.

sowie das Essen an den einzelnen Tagen waren durch Herrn Geheimrath Weeren ebenfalls vorherbestellt.)

Dort wurde nach kurzer Rast ein Mittagsessen eingenommen, und darauf brachen wir zu einem Spaziergang ins Radauthal auf. Obwohl zu Anfang einige Tropfen Regen fielen, klärte der Himmel sich bald auf, sodass wir bei schönem Wetter das liebliche Thal mit seinem Wasserfall auch in geologischer Hinsicht geniessen konnten.

Nach der Rückkehr ins Hotel hielt ein Glas Bier die Theilnehmer noch einige Stunden beisammen.

Am Montag den 1. October wurde mit den Besichtigungen begonnen.

Früh um 8 Uhr fuhren wir mit der Bahn nach Ilsenburg, um dort die Fürstlich Stolberg'schen Hüttenwerke zu besuchen. Hier werden in grossen Eisengiessereien die verschiedensten Gusswaaren hergestellt.

Das Roheisen wird zunächst in Kupolöfen umgeschmolzen und dadurch nach Bedarf mehr oder weniger entkohlt. Die so erhaltene flüssige Masse wird dann in die betreffenden Formen gegossen. Diese Formen werden in der Fabrik selbst zumeist aus dem sogenannten Formsand hergestellt. Letzterer besteht wesentlich aus Thon und Kohle. Die Formen werden theils mit der Hand, theils durch hydraulischen Betrieb verfertigt.

Nachdem das Gusseisen in den verschiedenen Formen erstarrt ist, werden die Stücke (Maschinentheile, Eisenwaaren, Kunstwaaren) von dem ihnen anhaftenden Formensand im Sandstrahlgebläse gereinigt.

Sodann werden sie weiter verarbeitet, polirt, vernickelt etc.

In einer besonderen Abtheilung der Fabrik werden die so erhaltenen Maschinentheile zusammengesetzt. Dort sieht man grosse Bohrmaschinen, Feilen und sonstige Werkzeuge, die zur Bearbeitung des Eisens nöthig sind. Schlecht gegossene Stücke werden mit der sogenannten Teufelsklaue zertrümmert und von neuem eingeschmolzen.

Die Teufelsklaue besteht aus einer mächtigen eisernen Zange, die eine etwa 50—70 cm im Durchmesser betragende Eisenkugel hält und diese auf die betreffenden Stücke fallen lässt. Die Zange mit der Kugel wird gehoben und dann gesenkt. Dabei öffnet sich die Zange, so dass nun die Kugel zu Boden fällt. —

Die Besichtigung nahm den ganzen Vormittag in Anspruch. Um Mittag fuhren wir nach Harzburg zurück. Nach dem Essen begaben wir uns bei herrlichstem Wetter zu Fuss zu der in nächster Nähe von Harzburg gelegenen Mathildenhütte. Dort wird Roheisen gewonnen. Die Erze, die verhüttet werden, sind Brauneisenstein ($Fe_4O_3(OH)_6$) und (in geringer Menge) Magneteisenstein (Fe_3O_4). Dies Material wird in Hochöfen durch Kohle zu metallischem Eisen reducirt.

Da jedes aus dem Bergwerk kommende Erz erdige Beimengungen (Gangart), die häufig aus Quarz bestehen, enthält, so wird dem Gemisch von Erz und Kohle noch Zuschlag — Kalk — beigefügt. Letzterer bildet mit der Gangart Schlacke.

Der Hochofen ist von cylindrischer bis schwach konischer Form und besteht aus Eisen, er ist innen ausgemauert. Oben befindet sich eine Oeffnung, die durch eine bewegliche Eisenkappe geschlossen werden kann.

Am unteren Ende sind an der Mantelfläche zwei annähernd quadratische Oeffnungen angebracht, aus denen Schlacke und Metall ausfliessen.

Der Ofen, der beständig in Betrieb ist, wird von oben beschickt. Das Material wird getrennt in kleinen auf Schienen laufenden Wagen herangefahren, und vermittels Fahrstuhl werden diese Wagen auf die Gicht gehoben. Dort wird der Inhalt in den zwischen Kappe und Mantel, der hier trichterförmig erweitert ist, liegenden Raum geschüttet. Von Zeit zu Zeit wird die Kappe gehoben und das Material fällt dann in den Ofen. Die Zusammensetzung des Rohmaterials ist (dem Gewicht nach) etwa die folgende: $^2/_3$ Coaks, $^1/_3$ Erz + Kalkstein. Ein horizontal liegendes Gebläse durch grosse Maschinen getrieben, presst Luft in den Ofen. Der Sauerstoff derselben verbrennt den Coaks zu Kohlendioxyd, welches durch die glühenden Kohlen zu Kohlenoxyd reduirt wird. Dies verbindet sich nun mit dem Sauerstoff des Erzes zu Kohlendioxyd. So entsteht metallisches Eisen. Da es flüssig ist, sinkt es im Ofen herab und verbindet sich mit etwa 5% Kohlenstoff.

Die erdigen Beimengungen des Erzes, also wesentlich Kieselsäure, verbinden sich mit dem Kalkstein zu kieselsaurem Kalk, es entsteht eine leichtflüssige Schlacke, die beständig als weissglühende Masse aus der oberen Oeffnung abfliesst. Sie wird in Wasser geleitet und dadurch granulirt.

Die untere Oeffnung, die nur etwa 50 cm über der Erdoberfläche liegt, ist mit Lehm verschlossen. Alle drei bis vier Stunden wird das flüssige Metall abgelassen, d. h. es findet ein Abstich statt.

Der Giessermeister öffnet den Lehmverschluss mit einer langen eisernen Stange, die er in die Oeffnung hineinstösst. Das weissglühende Eisen fliesst heraus und läuft durch Rinnen, die aus Sand hergestellt sind, in Formen, die ebenfalls aus Sand bestehen. Das Roheisen hat beim Herausfliessen eine Temperatur von 1800—2000°. Nach dem Erstarren bildet es Gänze oder Barren, die nun an die Eisengiessereien oder ähnliche Betriebe abgegeben werden. —

Die granulirte Schlacke wird mit gelöschtem Kalk in Mischmaschinen gemischt. Dies Gemenge bleibt etwa 10 Stunden liegen. In dieser Zeit vollziehen sich unter Wärmeentwickelung chemische Umsetzungen. Dadurch wird die Masse vortheilhaft verändert. Sie wird nun in Formen gepresst, die ihr die Gestalt von Mauersteinen giebt. Die so erhaltenen Steine erhärten an der Luft und werden als Baumaterial besonders in dortiger Gegend benutzt. —

Nachdem wir innerhalb zweier Stunden die ganze Anlage unter Führung des Hüttendirectors besichtigt und auch einen Abstich mit angesehen hatten, verliessen wir etwa um 4 Uhr die Mathildenhütte. Unser Ziel für diesen Tag war Romkerhall im Okerthal. Da wir noch einen mehrstündigen Marsch durch die Berge vor uns hatten, schritten wir bei schönstem Wetter rüstig vorwärts. Nach einer halbstündigen Wanderung machten wir in dem reizend gelegenen Restaurant Silberborate eine kurze Pause. Sodann begann der eigentliche Aufstieg. Unser Weg führte uns durch die schönen Buchenwaldungen über verschiedene Kämme, die uns eine herrliche Aussicht in die lachende Gegend boten. Aber die Kürze der Herbsttage machte sich recht bald fühlbar. Als wir von den Bergen ins liebliche Okerthal herabstiegen, begann es zu dunkeln. Die zum Theil recht steilen Pfade waren darum nicht ganz ungefährlich, jedoch konnte dies die allgemein gehobene Stimmung durchaus nicht verderben. Als wir schliesslich in Romkerthall gegen $^1/_2$8 Uhr anlangten, war es ganz finster geworden. Wir bezogen zunächst unsere Zimmer und trafen uns dann zum gemeinsamen Abendessen.

Der ereignissreiche Tag wurde durch einen gelungenen Commers würdig beschlossen.

Am Dienstag den 2. October brachen wir bei herrlichstem Sonnenschein früh auf und wanderten durchs Okerthal nach Oker. Wir genossen die hochromantische

Gegend und machten nebenbei allerhand naturwissenschaftliche Studien.

In Oker wurden wir von einem Hütteninspektor und einem Obermeister empfangen, die uns durch die grossartigen Fabrikanlagen führten.

In den Hüttenwerken von Oker werden die im Rammelsberge bei Goslar gewonnenen Erze verarbeitet. Diese bestehen im wesentlichen aus Kupferkies und silberhaltigem Bleiglanz. Man gewinnt daraus Schwefelsäure, Kupfer, Blei, Silber und Gold.

Die Erze werden zunächst klassiert. Man unterscheidet:

1) „Meliertes Erz [10% Blei, 5% Kupfer und 26% Schwefel];

2) Kupfererz I. Klasse [28% Kupfer];

3) Kupfererze II. und III. Klasse mit weniger Kupfergehalt.

Die Erze werden nun in Schachtöfen (Kilm) abgeröstet und zwar die Erze mit verschiedenem Schwefelgehalt in verschiedenen Oefen, das dabei entstehende Schwefeldioxyd wird im Bleikammerprocess in Schwefelsäure übergeführt.

Die entstandene Schwefelsäure wird darauf verdünnt und durch Schwefelwasserstoff von ihren Beimengungen (namentlich Arsenik) gereinigt und in Blei- und Platinpfannen concentrirt. (Die in Oker benutzte Platinpfanne hatte die Grösse eines Tellers, ihr Preis betrug 40 000 M.)

Die abgerösteten Kupfererze werden mit Kupfererz Nr. 1 und Zuschlägen in Schmelzöfen auf Kupfer verarbeitet.

(Der Kupferkies ist nur soweit abgeröstet, dass das Röstprodukt aus Eisenoxyd und Schwefelkupfer besteht.)

Die Zuschläge bestehen aus Quarz und Kohle. Beim Erhitzen wird Eisenoxyd zu Eisenoxydul reducirt, welches mit dem Quarz ein amorphes Silikat bildet.

In diese Schlacke treten ausser Schwefelkupfer alle übrigen Bestandtheile des Erzes ein. (Schwermetalle, Gangart u. s. w.)

Die flüssige Masse fliesst fortwährend ab. Die leichtere Schlacke sammelt sich in den Behältern oben an, während das Cuprosulfid als sogenannter Kupferstein sich darunter befindet. Dieser Kupferstein besteht nicht aus reinem Cuprosulfid, sondern er enthält noch andere Metalle, namentlich Eisen.

Der so erhaltene Stein wird dem eben geschilderten Process noch mehrere Male unterworfen, um das Cuprosulfid von allen Beimengungen zu befreien.

Dabei erhält man den Koncentrationsstein mit 60 bis 75% Kupfer. (Reines Cuprosulfid enthält etwa 80% Kupfer.) Der Konzentrationsstein wird in kaskadenförmig aufgestellten Tiegeln von der Schlacke getrennt.

Der Konzentrationsstein wird alsdann todt geröstet, d. h. so lange unter Luftzutritt erhitzt, bis fast der gesammte Schwefel entfernt ist. Der Schwefel verbrennt zu Schwefeldioxyd und der Kupfer wird theilweise zu Kuprioxyd oxydirt.

Dies Produkt wird nun durch Kohle reducirt. Das entstehende Produkt nennt man Schwarzkupfer. Es enthält noch Schwefel, Eisen, Blei, Zink, Nickel, Kobalt, Arsen und Antimon. Diese Stoffe müssen entfernt werden. Darum wird das Kupfer wieder einem Schmelzprozess unterworfen, das Kupfer wird „gar gemacht."

In kleinen Flammöfen wird es durch eine oxydirende Flamme erhitzt und geschmolzen. Dadurch werden alle Bestandtheile oxydirt. Die Oxyde der beigemengten Elemente verbinden sich zum grössten Theil mit der Heerdsohle zu Schlacke, der Rest ist flüchtig. Nach bestimmter Zeit wird die Oxydationsflamme in eine Reduktionsflamme umgewandelt. Zugleich wird die flüssige Masse mit jungen Baumstämmen umgerührt. Man nennt dies „Polen".*) Infolgedessen wird das Oxyd des Kupfers wieder zu reinem Kupfer reduciert, das nun keine wesentlichen Beimengungen mehr enthält.

Schliesslich wird das Kupfer mit grossen gusseisernen Löffeln aus dem Ofen geschöpft und in Platten gegossen, die als Anoden elektrolytisch gereinigt werden. Dies Produkt kommt dann in den Handel.

Ebenso wie die abgerösteten Kupfererze in Oker auf Kupfer verarbeitet werden, werden auch die aus dem Röstofen kommenden Bleiverbindungen weiter verhüttet.

Das Röstprodukt des Bleiglanzes ist Bleioxyd. Dies wird in Oefen mit Coaks geschmolzen. Der Kohlenstoff verbindet sich dabei mit dem Sauerstoff des Bleioxyds zu Kohlendioxyd, indem er die Bleiverbindung zu metallischem Blei reducirt.

Natürlich befinden sich in dem Röstprodukt ausser Gangart noch eine Menge anderer Metalle. Die Gangart bildet mit den Zuschlägen wieder eine leichtflüssige Schlacke, die aus einer dazu angebrachten Oeffnung in kleine eiserne Wagen fliesst, die im Freien nach einiger Zeit ihres Inhaltes entleert werden. Die Masse des flüssigen Bleies fliesst in eiserne Schalen. Die metallischen Beimengungen bilden Legierungen mit einem Theile des Bleies. Letztere nennt man Bleistein. Dieser bildet die oberste Schicht der abgelassenen Masse. Er wird nach dem Erstarren abgehoben und noch einmal auf Blei verarbeitet. Dabei gehen ausser Blei alle übrigen Metalle in die Schlacke. Diese wird zu viereckigen Stücken geformt und als Baumaterial benutzt.

Der Hauptwerth des so gewonnenen Bleies liegt in seinem Gehalt an Silber und Gold. In Folge des hohen Werthes dieser Metalle wird das Werkblei auf Gold und Silber verarbeitet. Da jedoch das Werkblei, so wie es auf die oben geschilderte Weise gewonnen ist, nur einen sehr geringen Prozentgehalt an diesen Edelmetallen besitzt, wird dessen Gehalt zuvor künstlich vermehrt, d. h. das Werkblei wird angereichert. Das geschieht in Oker durch die sogenannte Zinkentsilberung: das Werkblei wird in grossen niedrigen Cylindern geschmolzen, und in die flüssige Masse thut man Zinkstücke von Scheibenform. Das Zink besitzt die Eigenschaft vorzüglich mit Silber und Gold, dagegen nur sehr wenig mit Blei, Legierungen zu bilden. Es bildet sich nach einiger Zeit auf der Oberfläche des geschmolzenen Bleies eine schaumige Masse, der sogenannte Zinkschaum. Dieser enthält also Zink, Silber, Gold und Blei. Jedoch ist ein grosser Theil des Bleies zurückgeblieben. Der Zinkschaum wird nun ausgesaigert, dann wird das Zink abdestillirt und der verbleibende Rest von Zink durch eingeleiteten Wasserdampf entfernt. (Verfahren von Cordurié). Das Endprodukt dieses Prozesses ist wieder ein Gemisch von Blei, Silber und Gold. Jedoch ist nun der Prozentgehalt an Silber und Gold im Blei erheblich gestiegen.

Dies angereicherte Werkblei wird in sogenannten Treiböfen durch Oxydationsflamme geschmolzen. Dabei oxydieren ausser Silber und Gold alle darin enthaltenen Metalle. Also vor allem das Blei, ferner Antimon u. a., die im Werkblei vorhanden waren. Das oxydierte Blei, die Bleiglätte, sammelt sich an der Oberfläche an und fliesst fortwährend ab.

Ist schliesslich alle Glätte abgeflossen, so ist der Process vollendet. Die Masse erkaltet, die Haube des Ofens wird abgehoben, und der Rückstand herausgenommen. (Die Herdsohle wird ebenfalls beseitigt, da sie die verschiedenen Beimengungen aufgenommen hat).

Der Rückstand kommt nun in die Scheideanstalt, wo

*) Pole (engl.) Stange von frischem Holz.

das Gold vom Silber getrennt wird. Zu dem Zweck behandelt man das Gemisch mit Schwefelsäure. Dabei bildete sich schwefelsaures Silber, das in Lösung geht, während der Rückstand aus Gold besteht. Letzteres wird noch umgeschmolzen, ehe es in den Handel kommt. Aus der Lösung des schwefelsauren Silbers wird reines Silber vermittels Kupfer gefällt. Das so gewonnene Silber heisst Cementsilber, es bildet eine körnige cementähnliche Masse. Es wird in kleinen Tiegeln umgeschmolzen, in Barren gegossen und in den Handel gebracht. Das Kupfersulfat wird umkrystallisirt und als blaues Vitriol verkauft.

In Oker wird nicht allein das dort gewonnene Werkblei entsilbert, sondern auch solches von anderen Hütten, z. B. von der Juliushütte bei Goslar.

Die im Treibofenprocess gewonnene Bleiglätte wird an Ort und Stelle durch Reduktion in Schachtöfen in Blei umgewandelt.

Die Hüttenwerke in Oker boten den Besuchern viel Sehenswertes, da sie die hüttenmännische Gewinnung von nicht weniger als vier Metallen und die Darstellung von Schwefelsäure umfassen. Dementsprechend währte die Besichtigung der Werke den ganzen Vormittag.

Um die Mittagszeit begaben wir uns zum Bahnhof und fuhren nach Goslar, wo wir im Hotel Achtermann abstiegen. Nach dem Mittagessen fuhren wir etwa gegen $^1/_2$ 3 Uhr zu der in Goslars Nähe gelegenen Juliushütte. Auch hier werden Bleierze verhüttet, jedoch nach einem anderen Verfahren als in Oker. Man wendet hier die Röst- und Reduktionsarbeit an.

Das Rohmaterial bilden Rammelsberger Erze, die neben Bleiglanz Zinkblende und andere Sulfide enthalten. Die Trennung dieser Mineralien von einander ist wegen des Gehalts an Schwerspat auf mechanischem Wege nicht zu erreichen.

Die Erze werden in Haufen gebracht, die über Holz lagern. Dies wird angezündet. Durch die entstehende Wärme wird Eisenkies in Schwefeleisen übergeführt, während Zinkblende zu schwefelsauren Zink oxydiert wird:

1) $FeS_2 = FeS + S$.

2) $ZS + O = ZSO_4$.

Bleiglanz wird in Bleioxyd und Schwefeldioxyd übergeführt.

3) $PbS + 3O = PbO + SO_2$.

Der Schwefel sammelt sich zum Theil oben auf dem Haufen an, wo er in kleinen Vertiefungen gewonnen wird. Das Schwefeldioxyd geht als gasförmiger Körper in die Umgebung und erfüllt die Luft mit seinem stechenden Geruch.

Es giebt kein praktisches Mittel dies für die Gesundheit so schädliche Gas zu entfernen oder die Entstehung zu hindern. In Folge dessen ist der Aufenthalt in der Nähe der Haufen, die sich im Freien befinden, höchst unangenehm. Natürlich haben die Arbeiter am meisten darunter zu leiden, und man sieht den abgemagerten Gestalten auch an, dass sie unter höchst gesundheitsschädlichen Bedingungen leben. In der nächsten Umgebung der Rösthaufen ist sogar keine Spur von Pflanzen zu finden.

Das Rösten im Freien dauert 7 bis 9 Monate. Alsdann werden die gerösteten Erze unter Schutzdächer gebracht, wo sie noch zwei ähnliche Röstungen durchmachen. Letztere währen nur einige Wochen.

Ist dies Verfahren beendet, so ist alles Eisen in Schwefeleisen, alles Zink in Zinksulfat und alles Blei in Bleioxyd verwandelt. Der Zweck der Röstmethode ist besonders der, die Zinkblende in Sulfat zu verwandeln, um es so vom Bleioxyd zu trennen. Denn die Anwesenheit des Zinks würde bei der nachfolgenden Verhüttung der Röstprodukte aus hüttentechnischen Gründen sehr nachtheilig sein. —

Der Schwefel, welcher sich in den Vertiefungen der Rösthaufen angesammelt hat, wird abgeschöpft und in Kesseln umgeschmolzen. Dabei sammeln sich die Verunreinigungen an der Oberfläche der geschmolzenen Masse an. Sie werden abgehoben und, da sich noch etwas Schwefel darin befindet, als Grauschwefel verkauft. Der gereinigte Schwefel wird in Stangenform gegossen und kommt so in den Handel. —

Das Röstprodukt besteht aus Oxyden des Bleies, aus Zinksulfat und anderen Bestandtheilen. Die Masse wird nun in grossen viereckigen Kästen (in der Laugerei) mit heissem Wasser ausgelaugt. Hierbei gehen Zinksulfat und Bariumsulfid in Lösung. In der Siederei wird diese Lauge auf Pfannen eingedampft. So erhält man weisse Krystalle von Zinkvitriol, das sich mit Bariumsulfid umsetzt: $ZSO_4 + BaS = BaSO_4 + ZS$. Dies Gemisch heisst Lithopone und findet als weisse Malerfarbe Anwendung.

Der bei dem Laugprocess bleibende Rückstand besteht aus Bleioxyd und anderen Metallverbindungen. Man nennt diese Masse „Klein“. Sie enthält ca. 14 % Blei. Das Klein wird zunächst im Freien und dann in Oefen getrocknet. Nach dem Trocknen wird es mit Coaks und Zuschlag in Gebläseöfen geschmolzen. Es fliessen wieder Schlacke, die eisenhaltig ist, Bleistein und Werkblei ab. Der Stein wird noch einmal verhüttet, während das Werkblei in Oker auf Gold und Silber verarbeitet wird. —

Der Rundgang durch die Juliushütte nahm eine gute Stunde in Anspruch. Nach der Besichtigung fuhren wir sogleich nach Goslar zurück, wo wir gegen 5 Uhr ankamen.

Bald darauf unternahmen wir einen Spaziergang durch einige Theile der Stadt und besichtigten die alte Kaiserpfalz. Mit grossem Interesse durchwandelten wir die altehrwürdigen Räume und genossen eine Stunde lang den Zauber einer längst vergangenen Zeit.

Das reichhaltige und äusserst lehrreiche Programm dieses Tages wurde ergänzt und vervollständigt durch einen einstündigen Aufenthalt in dem bekannten Restaurant „Brusttuch“. Bei einem Glase Bier, das uns nach den thatsächlichen Anstrengungen des Tages vorzüglich mundete, besprachen wir in fröhlichem Kreise die Erlebnisse des zweiten October.

Am Mittwoch, den 3. October, fuhren wir 6^{41} Uhr früh mit der Bahn nach Klausthal, um die Aufbereitungsanstalt zu besuchen. Zum ersten Male war uns das Wetter ungünstig: Es war der erste aber auch der letzte Regentag. Und dass uns der Regen gerade an diesem Tage heimsuchte, war noch verhältnissmässig günstig für uns; denn auf den kahlen, öden Hochflächen Klausthals konnten wir ohnehin nicht allzuviel Naturschönheit geniessen. Ausserdem nahm die Aufbereitungsanstalt unsere Zeit völlig in Anspruch.

Trotzdem bot die Fahrt manchen Reiz, und wir genossen aus den schützenden Wagen die herrlichen Punkte um Lautenthal. Gegen 8 Uhr kamen wir in strömendem Regen in Station Silberhütte an. Mehrere Beamte empfingen uns und führten uns durch die Aufbereitungsanstalt.

Die Klausthaler Erzlager werden unter Tage abgebaut. Die Erze enthalten naturgemäss sehr viel werthlose Beimengungen (Berg, Gangart etc.) Dass die Erze des Harzes miteinander innig verwachsen sind, ist oben erwähnt.

Gewinnungsfähig sind die Erze noch, wenn sie enthalten: Kupfer 3—1 %, Zink 5 %, Silber $^1/_{10}$ %, Gold $^1/_{100}$ %.

Der Bergmann unterscheidet: 1. Derberz, Stücke von

A. Stammbaum der Schmelzprocesse auf der Lautenthaler Silberhütte im Jahre 1900.

Erzeugung von Werkblei etc., Schwarzkupfer und Schwefelsäure.

Gattirter Schlieg wird in 5,75 m hohen Rundöfen (Hochöfen) mit Kiesabränden, Kalkstein, Eisenabfällen, geröstetem Bleistein, bleiischen Vorschlägen vom Abtreiben des Reichbleies (Glätte, Heerd, Abstrich, Abzug), Schlacken etc. verschmolzen.

1. Werkblei. Wird mit Zink entsilbert (Stammbaum B)

2. Bleistein. Wird abgeröstet unter Gewinnung von Schwefelsäure

3. Schliegschlacken. Zum Schlieg- und Steinschmelzen

4. Hüttrauch. Zum Schliegschmelzen

5. Ofenbruch. Zum Schliegschmelzen

6. Ausschurkrätze. Wird aufbereitet und zum Schliegschmelzen gegeben

7. Gerösteter Bleistein. Mit Schliegschlacken (Nr. 3), Frischschlacken (Nr. 40, 41) im Hochofen verschmolzen

8. Werkblei. Wird vorraffinirt, dann entsilbert

9. Steinschlacken. Zum Schliegschmelzen

10. Rauch. Zum Schliegschmelzen

11. Ofenbrüche und Ausschurkrätze. Wie Nr. 5 u. 6

12. Kupferstein. Wird abgeröstet

13. Gerösteter Kupferstein. Wird mit Schliegschlacken (3) und Bleisteinschlacken (9) im Hochofen verschmolzen

Frischarbeit

Waschblei, Auskellkrätze, Bleischlamm etc.

39. Armblei. Zur Darstellung von Muldenblei (siehe Stammbaum B, Nr. 25)

40. Schlicker. Vom Nachheerd zur Arbeit zurück

41. Frischschlacken. Zur eigenen und Schliegarbeit

Gesaigerter und ungesaigerter Abstrich, Heerdbleischlicker und Auskellkrätze

42. Hartblei. Zur Darstellung von Antimonialblei (siehe Stammbaum B, Nr. 14)

43. Schlicker. Vom Stechheerd zur Arbeit zurück

44. Frischschlacken. Zur eigenen und Schliegarbeit

14. Werkblei. Zum Vorraffiniren

15. Schlacken. Zum Schliegschmelzen

16. Kupferstein. Wird abgeröstet

17. Ausschurkrätze und Ofenbruch. Wie Nr. 6

18. Rauch. Wie Nr. 4

19. Gerösteter Kupferstein. Mit Schlacken im Brillenofen verschmolzen.

20. Bleiisches Kupfer. Beim dritten Kuferstein zugesetzt

21. Schlacken. Zum Schliegschmelzen

22. Kupferstein. Wird abgeröstet

23. Ausschurkrätze und Ofenbruch. Wie Nr. 6

24. Rauch. Wie Nr. 4

25. (33) Gerösteter Kupferstein. Mit Neigenstein und Schlacken im Brillenofen verschmolzen

26. Schlacken. Zum Schliegschmelzen

27. Bleiisches Kupfer. Zum Verblasen

28. Kupferstein. Wird abgeröstet

29. Schur. Wie Nr. 6

30. Rauch. Wie Nr. 4

31. Gerösteter Kupferstein. Mit Schlacken im Brillenofen verschmolzen

32. Schlacken. Zum Schliegschmelzen

33. Kupferstein. Wird abgeröstet und als Neigenstein beim dritten Durchstechen zugesetzt

34. Bleiisches Kupfer. Zum Verblasen

35. Schur. Wie Nr. 6

36. Rauch. Wie Nr. 4

37. Schwarzkupfer. Handelsprodukt

38. Verblaseschlacke. Zurück zum ersten Kupfersteinschmelzen

Schwefelsäurefabrikation

1. Chilesalpeter. Werden in eisernen Kästen in den Salpeterkanälen erbitzt

2. Schwefelsäure

3. Blei- und Kupfersteine. Werden in Kilns abgeröstet

4. Glaubersalz. Handelsprodukt

5. Salpetersäure. Mischt sich mit den schwefligsauren Röstgasen

6. Schwefligsaure Röstgase. Mit 4—5 Volumenprocenten Schwefeldioxyd

Die salpetersauren Dämpfe gelangen mit den Röstgasen und überschüssiger Luft in die Bleikammern, wo Wasserdampf hinzutritt.

7. Rohe Schwefelsäure von 50° B (62 %). Handelsprodukt

8. Nitrose Gase. Werden in der letzten Bleikammer getrocknet, sodann im Gay-Lussac-Thurm durch heraträufelnde 60grädige (80-procentige) Schwefelsäure denitrirt.

9. Nitrose Schwefelsäure. Gelangt aus dem Gay-Lussac- in den Glovern-Thurm, wo sie denitrirt und auf 60° B. concentrirt wird, um dann im Gay-Lussac-Thurm zum Denitriren zu dienen.

10. Säurefreie Endgase.

B. Werkbleientsilberung und Darstellung von Handelsblei und Handelssilber.

1.
Werkblei

Wird in gusseisernen Kesseln mittels reinen Zinks entkupfert und entgoldet, mittels Aluminium enthaltenden Zinks entsilbert und durch Wasserdampf raffinirt.

33. Schlicker. Zum Aussaigern

34. Saigerwerke

35. Seblicker-saigerkrätze

2. Entschlickertes Werkblei. Zum Entkupfern und Entgolden mit 50 kg reinem Zink

36. Kupferschaum. Zum Saigern im Entsilberungskessel

3. Zinkhaltiges Werkblei. Zum Entsilbern mit 130 kg Alumiuium enthaltenden Zink und dem Restabhub der vorhergehenden Charge

37. Güldischer Reichschaum. Zum Reichdampfen

38. Werkblei. Zu Nr. 2

62. Reicher Zinkschaum. Zum Saigern im kleinen Kessel

4. Silberarmes, Zink und Antimon enthaltendes Blei. Zum Entzinken durch Wasserdampf

34. Goldhaltige Oxyde. Werden durch Behandlung mit verdünuter Schwefelsäure von ihrem Zinkgehalt befreit

40. Goldhaltige Reichwerke. Zum Vorraffiniren

47. Goldhaltige Schlicker. Zu Nr. 41

48. Entantimonte goldhaltige Reichwerke. Werden mit eiuem grösseren Zinkzusatz entgoldet und dann entsilbert

5. Silberarme Oxyde. Zum Verwaschen

6. Antimonhaltiges Blei. Entantimonen durch Wasserdampf

41. Gold-, silber- und kupferhaltige Bleirückstände. Zur Frischarbeit mit anderen goldhaltigen Produkten

42. Verdünnte Zinkvitriollauge. Dieselbe wird nach dem Absetzen concentrirt und dann durch Einhängen von Zink kupferfrei gemacht

11. Bleigelb, Farbe. Handelsprodukt

10. Waschblei. Zur Frischarbeit mit silberarmen Produkten, wie Nr. 9

9. Auskellkrätze. Zur Friscbarbeit. Nr. 10

8. Silberarmer Abstrich. Zum Abstrichfrischen

7. Raff. Blei. Handelsprodukt

49. Kupferschaum. Wird in kleinen Kesseln gesaigert

50. Zinkschaum Wie Nr. 62

51. Blei

43. Concentrirte Zinkvitriollauge. In Kästen zum Krystallisiren gebracbt

44. Kupferschlamm. Zur Kupferarbeit

52. Saigerblei Zu Nr. 3

53. Conc. Kupferschaum. Zum Reichdampfen

18. Seblicker. Vom Kochheerd z. Frischen zurück. Nr. 7

19. Roh. Hartblei. Zum Einschmelz. im Entsilberungskessel

45. Zinkvitriol Handelsprodukt

46. Mutterlauge. Zurück zu Nr. 42

54. Goldhaltige Oxyde. Wie Nr. 39. Das Produkt wie Nr. 41, kommt zu Nr. 55

55. Goldhaltige Reichwerke zur Treibarbeit

63. Gesaigerter Zinkschaum. Zur Zinkscbaumdestillation

64. Saigerblei. Zu Nr. 3.

20. Hartblei-Schlicker. Zum Abstrichfrischen. Nr. 7

21. Entseblickertes Hartblei. Wird mittels Wasserdampf b. niedriger Temperat. raffin.

56. Schlicker. Zum Frischen Nr. 41

57. Abstrich. Zum Saigern im Flammenofen

58. Glätte. Zum Schliegschmelzen

59. Goldhaltiges Blicksilber. Wird fein gebrannt, granulirt und geht dann zur Goldscheidung

22. Hartblei-Schlicker. Zum Abstrichfrischen. Nr. 7

23. Antimonialblei. Handelsprodukt

60. Abstrich-Saigerblei. Zu Nr. 1

61. Gesaigerter Abstrich. Zu Nr. 7

24. Schlicker. Vom Kochheerd zum Frischen zurück

25. Armblei. Zum Einschmelzen im Entsilberungskessel

26. Frischschlacke. Zum Schliegschmelzen

27. Rauch. Zum Schliegschmelzen

65. Reichwerke. Zum Reichtreiben

66. Zink. Zur Zinkentsilberung

68. Zinkstaub. Handelsprodukt

75. Tiegelgekrätz. Zur Frischarbeit mit anderen silberreichen Produkten

28. Schlicker. Zur Bleisteinarbeit

29. Entschlickertes Armblei. Entantimonen mittels Wasserdampf

69. Schlicker. Zu Nr. 68

70. Abstrich. Wie Nr. 57

71. Glätte. Zum Schliegschmelzen

72. Blicksilber. Zum Feinbrennen

30. Abstrich. Zu Nr. 7

31. Muldenblei. Handelsprodukt

32 Auskellkrätze. Zu Nr. 10

73. Brandsilber. Handelsprodukt

74. Heerd. Zum Schliegschmelzen

Goldscheideanstalt.

Goldhaltige Silbergranalien werden mit Schwefelsäure von 66° B. in gusseisernen Kesseln erhitzt.

1. Lösung von Silbersulfat. Die Lösung wird nach dem Erkalten abgehoben, dann bis zu 60° B. verdünnt zur Ausfüllung des Silbersulfats

2. Goldschwamm. Wird nochmals mit Schwefelsäure im Lösekessel aufgekocht

3. Saure Mutterlauge. Wird zur Auflösung des Silbers wieder verwandt.

4. Silbersulfat. Wird im Füllkasten mittels Eisen gefällt ausgeführt, gepresst, geglüht und im Graphittiegel geschmolzen

5. Lösung von Silbersulfat. Zu Nr. 1

6. Goldschlamm. Wird behufs Lösung der wasserfreien Ag-Salze im Goldstaubkasten mit Wasserdampf gekocht.

7. Eisenvitriol. Aus der Länge von Fällen des Silbers durch Eindampfen gewonnen. Handelsprodukt

8. Feinsilber in Barren gegossen. Handelsprodukt

9. Wässerige Silberlauge. Wie Nr. 4

10. Goldpulver. Wird mit Schwefelsäure im Goldkessel gekocht.

11. Schwefelsäure Silberlauge. Wird zur Lösung des Silbers verwandt

12. Goldpulver. Wird mit Goldwasser ausgeführt, dann in Königswasser gelöst, die klare Lösung wird abgezogen und mit Eisenchlorür gefällt

13. Feingold. Im Tiegel mit Glas geschmolzen und dann in Barren gegossen. Handelsprodukt

14. Chlorsilber. Das Silber mit Eisen gefällt, wieder zur Lösung der Granalien zugesetzt

mindestens 16 mm Durchmesser. 2. Grobeingesprengtes Erz (16—1 mm). 3. Feineingesprengtes Erz (0—1 mm).

Aufbereitung nennt man die Thätigkeit, vermittels derer die Erze vom tauben Gestein und auch von einander getrennt werden. Sie hat also den Zweck, die Erze für den Hüttenprocess geeignet zu machen.

Beim Abbau unterscheidet man Erzwände (Stücke über 64 mm) und Erzklein (Stücke unter 64 mm Durchmesser). Letztere sind beim Sprengen entstanden. Die grösseren Stücke werden vom Bergmann unter Tage zerkleinert und untersucht. Das völlig Unhaltige (taubes Gestein) wird schon hier verworfen. Diese Thätigkeit heisst Aushalten oder Grobscheiden. Das Haltige wird nun an den Wänden des Schachtes gewissermaassen als zweite Wand angehäuft, daher der Name Erzwände.

Das Haltige wird in dem Schacht emporgehoben, d. h. zu Tage gefördert.

Die Wagen, die den Schacht befahren, werden vermittels Drahtseilen durch Maschinen gehoben und gesenkt. Ein drei bis sechs Meter im Durchmesser betragender Cylinder (Seiltrommel) rotirt um seine Achse, die durch Maschinen angetrieben wird. Um die Seiltrommel sind Drahtseile so gelegt, dass sich ein Theil beim Rotiren ab-, ein andrer Theil aufwickelt. Die beiden freien Enden dieses Seiles führen aus dem Maschinenhaus zu dem oberen Eingang des Schachtes und sind mit Wagen verbunden. Das sich abwickelnde Seil führt einen Wagen in die Tiefe, das andere hebt einen mit Erz gefüllten Wagen vom Fusse des Schachtes nach oben.

Im Maschinenhaus leitet ein Obermeister den Betrieb. Es sind hier verschiedene Bremsen und Sicherheitsmaassregeln sowie ein Läutewerk angebracht. Ausserdem ist mit der Maschine ein Miniaturschacht verbunden, der den Wagenbetrieb genau so wiedergiebt, wie er sich im Schachte vollzieht. Dies dient zur Controlle des Maschinenmeisters, der natürlich einen sehr verantwortungsvollen Posten hat.

Sind die Erze oben angelangt, so werden sie nach ihrer Korngrösse geschieden. Sie werden auf durch Maschinen horizontal bewegte Siebe geschüttet. Es finden sich eine Reihe von Sieben jeder Art mit bestimmter Lochgrösse vor. So trennt man das Erz in Stücke über 64 mm und solche unter 64 mm, die durch Siebe weiter klassiert werden.

Die grossen Stücke kommen in den Steinbrecher (Maulquetsche), der sie zerkleinert. Dieser besteht z. Th aus Gusseisen, z. Th. aus Stahl und setzt sich aus einer festen und einer beweglichen Lippe zusammen. Letztere bewegt sich durch Maschinen getrieben gegen erstere. In einer Minute macht sie 150 bis 200 Touren.

Eine zweite Zerkleinerungsmaschine ist das Walzwerk. Zwischen zwei Walzen, die sich berühren (die eine ist fest, die andere beweglich), gleitet das Material hindurch, wobei es zerstückelt wird.

Als dritte Zerkleinerungsvorrichtung findet sich in der Aufbereitungsanstalt das Pochwerk. Es ist ein System von Pochhämmern. Ein solcher Hammer besteht aus dem Pochschuh, der mit einem darüber befindlichen Auxiliarkörper fest verbunden ist. Der Pochschuh ist ein Würfel aus Stahl, der Auxiliarkörper besteht aus Gusseisen, mit letzterem ist ein Schaft verbunden. Der Pochschuh schlägt auf einen Stahlamboss.

Die Hubhöhe des Schaftes beträgt 100, 150 bis 250 mm. In einer Pochlage sind fünf Hämmer vereinigt. Diese werden durch Maschinen nach einander gehoben. Es wird nur fein eingesprengtes Erz und zwar nass gepocht. —

Das gröbere Material wird in ein zweites Gebäude gefahren. Hier wird es vom Dachgeschoss aus durch trichterartige Räume auf Scheidetische geworfen. Auf diesen scheiden Kinder die verschiedenen Erzstücke von einander. Bleiglanz, Schwefelkies, Zinkblende, Berg u. a. kommen in besonderen Kästen. Das zerkleinerte Material wird durch Siebe nach bestimmten Korngrössen geordnet und in Setzmaschinen getrennt.

Es giebt Setzmaschinen für Material mit Korngrösse über 2 mm und solche für Körner, deren Durchmesser $1^3/_4$—2 mm beträgt. Das Material, das aus dem Pochwerk hervorgeht, ist noch feinkörniger. Es wird darum zunächst in Spitzkästen gebracht und kommt dann in die Bettsetzmaschinen.

Die Setzmaschine besteht aus einem cylindrischen Gefäss, das der Länge nach halb durch eine Scheidewand

getrennt ist. Die eine Hälfte trägt senkrecht zur Scheidewand und zum Mantel, also in horizontaler Lage ein Sieb, in der anderen bewegt sich vertikal ein Kolben. In dem Cylinder befindet sich Wasser. Auf das Sieb wird das zu setzende Material gebracht. Die Lochgrösse des Siebes ist kleiner als die betreffende Korngrösse. Wird nun der Kolben nach unten bewegt, so tritt das Wasser durch die Sieblöcher hindurch. Dabei schleudert es die Körner hervor. Beim Heben des Kolbens fallen die Körner herab und sie fallen um so schneller, je grösser ihr specifisches Gewicht ist. Folglich sammeln sich auf dem Siebe selbst etwa die Bleikörner an, darauf folgen Schichten speciell leichteren Materials, und oben darauf liegt als leichtestes Material die Gangart.

So ist eine Trennung der verschiedenen Erze erzielt. Es werden die einzelnen Lagen abgehoben und gesondert.

Es sind nun Setzmaschinen für die verschiedenen Korngrössen bis zu 2 mm vorhanden. Sie werden mit Dampfkraft betrieben und sind im Stande, grosse Mengen von Material zu verarbeiten.

Von diesen Setzmaschinen unterscheiden sich diejenigen, welche für Material von geringerer als 2 mm Korngrösse bestimmt sind, nur dadurch, dass man auf das Sieb das sogenannte Bett legt, d. h. Körner, deren Durchmesser etwas grösser als die der Löcher sind. Darauf legt man das Erzgemisch, das nun am Durchfallen durch das Sieb gehindert ist (Bettsetzmaschinen).

Das ganz feine Material, welches unter dem Pochhammer gewesen ist, die Pochtrübe, wird über Spitzkästen geleitet, die mit Wasser gefüllt sind. Mehrere solcher Kästen sind zu einem System vereinigt.

Das gröbere Material fällt beim Hinüberleiten in den ersten Kasten, das feinste in den letzten. So hat man Material von gleicher Korngrösse erhalten. Der Inhalt eines jeden Kastens kommt nun gesondert in die Bettsetzmaschinen. Die Spitzkästen ersetzen also gewissermaassen die Siebe, durch welche das gröbere Material in bestimmte Korngrössen gesondert wird.

Die auf oben angedeutete Weise von einander getrennten Erze kommen in Speicherräume und werden an die verschiedenen Hütten verschickt. —

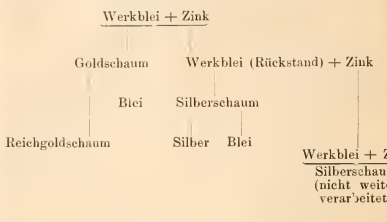
Während der in jeder Hinsicht interessanten Besichtigung dauerte der Regen an; als wir jedoch zur Frankenscharner Hütte aufbrachen, hörte es auf, zu regnen. Auf dem Wege photographirte Herr Oberlehrer Selmons die Theilnehmer, die an einer malerischen Felswand Aufstellung genommen hatten.

Nach kurzem Marsch kamen wir in der Hütte an. Hier in der Frankenscharner Silberhütte wird Werkblei aus Bleiglanz gewonnen. Der Bleiglanz, der aus Clausthal kommt, wird in kleinen Schachtöfen mit Puddelschlacken, die sehr eisenhaltig sind, zusammengeschmolzen. Dabei bildet sich Blei und Schwefeleisen. Letzteres geht zum Theil in die Schlacke, welche abfliesst und nach dem Erkalten in die Form von Pflastersteinen gebracht wird. Unter der Schlacke liegt der Bleistein, der die Beimengungen des Bleiglanzes aufnimmt. Das flüssige Blei wird in Vertiefungen gebracht. An der Oberfläche sammelt sich der Stein an, der noch einmal auf Blei verarbeitet wird.

In einem Laboratorium wird der Gehalt des Werkbleies an Gold und Silber festgestellt. Dort hatten wir auch Gelegenheit, im Kleinen den sogenannten Silberblick zu beobachten.

Von Frankenscharn fuhren wir mit der Bahn nach Lautenthal, um die dortige Blei- und Silberhütte zu besuchen. Zunächst wurde in Lautenthal das Mittagessen eingenommen. Sofort nach Beendigung begaben wir uns in die Hütte.

Wir sahen die Zinkentsilberung: das Werkblei wurde in grossen Kesseln geschmolzen und dazu werden Zinkstücke gethan. Auf der Oberfläche sammelt sich eine Legierung von Zink, Silber, Gold und Kupfer an. Den Vorgang verdeutlicht folgendes Schema:



Im zurückgebliebenen Blei ist Zink vorhanden, das ebenso wie Eisen, Kupfer, Mangan, Antimon, Nickel und Kobalt entfernt wird. In Pattinsonirkesseln schmilzt man das verunreinigte Blei unter Luftabschluss, dazu leitet man Wasserdampf. Zink, Eisen, Kobalt und Nickel werden oxydirt, Blei jedoch nicht.

Um den Gold- und Silberschaum von Beimengungen des Bleies und Zinks zu befreien, erhitzt man die Masse in Graphittiegeln mit Kohle. Das anfangs oxydirte Zink wird durch Kohle reducirt und destillirt dann über. Es bleiben also Gold, Silber und Blei zurück. Dieser Rückstand wird in Treiböfen vermittelst einer Oxydationsflamme geschmolzen. Dabei legiert sich Blei und Antimon und Schwefel, die übrigen Metalle oxydiren und werden abgestrichen. Wenn die Temperatur auf 600° gestiegen ist, tritt das Gebläse in Thätigkeit, und Blei, Antimon u. a., ausgenommen Silber und Gold, oxydiren sich. Es entsteht antimonsaures Blei, welches auch abgestrichen wird. Nun sind Kupfer, Eisen, Schwefel und Antimon entfernt. Die Farbe des Flusses wird durch Entstehung von reinem Bleioxyd (Frischglätten) gelb. Ist alles Blei zu Oxyd geworden (Silberblick), so wird das Frischglätten eingestellt. Bleiglätte fliesst andauernd ab, und als Rückstand bleiben ein etwas verunreinigtes Silber und Gold zurück. Das Gemisch wird in kleinen Gebläseöfen und Oxydationsflammen noch einmal geschmolzen, wodurch die 3—5 % betragenden Verunreinigungen entfernt werden. Die geschmolzene Masse wird granulirt und mit Schwefelsäure behandelt. Dabei bleibt Gold zurück. Zur Lösung von Silbersulfat fügt man Wasser: Niederschlag von Silbermehl, dazu wird Eisen gethan, dann wirken Silbersulfat und Eisen so aufeinander, dass sich metallisches Silber ausscheidet und Eisenvitriol in Lösung geht. Das so erhaltene reine Silber wird noch einmal umgeschmolzen und in Barren gegossen.

Das zurückgebliebene Gold enthält noch Silber, es wird darum mit Scheidewasser behandelt und dann Eisen hinzugefügt. Es fällt reines Gold aus.

In Lautenthal werden jährlich 5 bis 6 Kilo Gold gewonnen.

Gegen 4 Uhr hatten wir den Rundgang beendet. Die Zeit bis zur Abfahrt des Zuges (6^{45} h) benutzten wir, um Kaffee zu trinken und zum Durchsprechen des Gesehenen. Verschiedene Herren machten noch kleinere Spaziergänge in dem herrlich gelegenen Lautenthal. Das Wetter war günstig und wir konnten noch sehr schönen Mondschein geniessen.

In Goslar blieben wir nach dem Abendessen nur noch kurze Zeit beisammen, um uns zum kommenden Tage zu rüsten.

Donnerstag, den 4. October, verliessen wir ... früh Goslar und damit den Harz. Wir fuhren bis ...nenburg und begaben uns zu den dortigen Kaliwerken. Leider konnten wir die Tiefbauzeche Hercynia nicht befahren, da zu stark gearbeitet wurde. Wir sahen aber in mehrstündigem Rundgang durch die grossartigen modernen Anlagen, wie die Salze (Carnallit, Sylvin, Steinsalz, Kieserit etc.) aus dem Schacht nach oben gefördert, mit Steinbrechern zerkleinert und durch Auskrystallisiren aus verschiedenen Lösungen gewonnen wurden.

Bei der Verarbeitung der Kalisalze kommen nur Sylvin, Carnallit und Kainit in Betracht. Die übrigen Salze kommen in den Schacht zurück.

Nach einem fröhlichen Schoppen im Hütten-Kasino brachen wir mit dem Generaldirektor der Werke zum Bahnhof auf, um dort das Mittagessen einzunehmen. — Auch in Vienenburg wurde ein Gruppenbild durch Herrn Oberlehrer Dr Selmons aufgenommen.

Gegen 4 Uhr fuhren wir nach Braunschweig weiter. Wir hielten uns zwei bis drei Stunden dort auf. Diese Zeit benutzten wir, um uns mit Kaffee zu stärken und den Marktplatz sowie das alte Rathhaus der Stadt zu besichtigen. Am Abend ging es weiter nach Peine. Wir stiegen in Tullmann's Hôtel ab.

Am Freitag, den 5. October, besichtigten wir im Laufe des Vormittags die Peiner Walzwerke. Hier werden hauptsächlich Stahlträger gewalzt. Die Peiner Anlagen gehören zu den grossartigsten der Welt.

Das Roheisen, das in den Gross-Ilseder Hochöfen gewonnen wird, wird in kleineren Hochöfen umgeschmolzen und aus dem Abstichloch direkt in die Bessemer Birne geleitet. Der bei dem Bessemerprocess entstandene Stahl wird in eisernen Behältern aufgefangen, fortgeschafft und in Formen gegossen. Dadurch entstehen kantige Stücke von ca. 1 m Kantenlänge, die Breite beträgt 60—75 cm. Die Stücke werden in Gluthöfen wieder weissglühend gemacht, herausgenommen und durch die verschiedensten Walzen gepresst. Der ganze Betrieb ist elektrisch und so wenig complicirt, dass ein Arbeiter durch Stellung einiger Hebel diese weissglühenden Stücke durch die Walze dirigirt. Aehnlich werden auch Drähte etc. hergestellt.

Die basische Auskleidung der Bessemer Birnen wird nach dem Ausglühen herausgenommen, mit Steinbrechern etc. zu Stahl zerrieben und als Thomasschlacke verkauft.

Zu gleicher Zeit besichtigten wir eine in unmittelbarer Nähe gelegene Steinölraffinerie.

Nachmittags brachte uns die Hüttenbahn nach Gross-Ilsede. Wir wurden durch die Hütte geführt, die aus Brauneisenstein Roheisen darstellt. Die im Hochofenprocess entweichenden Gase werden zur Zeit in hohen Gasverbrennungsöfen verbrannt. Man will nun aber die Energie der heissen Gase zum Treiben der Maschinen benutzen.

Wir sahen, wie in Harzburg, einen Abstich, der jedoch grossartiger als jener war. Wir hatten auch Gelegenheit, einen im Aufmauern begriffenen Ofen zu sehen. Am Nachmittage begaben wir uns auch zu den Eisenerzlagern bei Aldenstedt. Wir besichtigten den Betrieb und erhielten reichlich Aufklärung über alle uns interessirenden Fragen.

Damit hatte die Excursion ihr Ende erreicht. Am Sonnabend fuhren die Theilnehmer über Braunschweig nach Berlin zurück.

Wohl selten hat eine Excursion so einstimmigen Beifall gefunden, wie gerade diese. Vom schönsten Wetter begünstigt wurde in den sechs Tagen Deutschlands herrlicher Harz zum Theil durchstreift, und den Theilnehmern bot sich so viel Wissens- und Sehenswerthes, wie es anderswo kaum möglich ist. Man kann sagen, dass die Veranstaltung mehr erreichte, als sie bezweckte. Und nicht zuletzt verdanken wir dies dem stets liebenswürdigen Leiter der Excursion, der sich keine Mühe verdriessen liess, uns alles zu bieten, was in seinen Kräften stand. Aber auch die bereitwilligen Leiter der Hüttenwerke sowie das Betriebspersonal haben viel zum Gelingen beigetragen.

Und der Stadt Berlin sind die Theilnehmer aufrichtigen Dank schuldig für die Einrichtung solcher Ausflüge.

Mögen diesem ersten Versuch recht bald weitere folgen! Paul Weinrowsky.

Der faktische Wirksamkeitsradius des Kohlenverbrauches für die dänische Expedition nach Siam mit der Valkyrie ist vom Unterdirektor Rasmussen (Tidsskrift for Sövoesen. Februar 1901) berechnet worden. Derselbe hätte in Wirklichkeit unter Berücksichtigung des Nebenbedarfes und des für den alle 4 Tage erfolgenden Kesselwechsel nöthigen Anheizungsbedarfes 4140 Seemeilen erreichen müssen, betrug aber thatsächlich nur 3500 Seemeilen. Das Auftreten der Differenz wird durch mehrere bisher wenig beachtete Faktoren verursacht. Welchen Einfluss die Verunreinigung des Schiffsbodens während der Reise geübt hat, ergiebt sich aus den Differenzen zwischen der berechneten und der thatsächlich erzielten Geschwindigkeit auf der Hin- und Rückreise. Auf der Ausreise betrug der Einfluss der Verunreinigung des Schiffsbodens während der Fahrt von Aden nach Colombo 0,1 Knoten, von Colombo bis Singapore 0,0 Knoten, auf der Rückreise dagegen von Java nach Colombo 0,5, von Colombo nach Perim 0,4, von Gravesend nach Hellebirk 0,7 Knoten. Die Geschwindigkeitseinbusse kann nicht durch vermehrten Einfluss des durch Wind und Seegang hervorgerufenen Widerstandes verursacht sein, da die Expedition nie unter besonders ungünstigen Witterungsverhältnissen zu leiden gehabt hat. Daneben übte die Beschaffenheit der Kohlen Einfluss. Mit den in Singapore übernommenen japanischen Kohlen konnte nur bei einem stündlichen Verbrauch von 1700 kg eine Geschwindigkeit von 9,1 Knoten erzielt werden, während 810 kg als normaler Verbrauch betrachtet werden; zu letzterem ist allerdings ein Mehrbedarf von stündlich 50 kg in Folge der Verunreinigung des Schiffsbodens oder ungünstiger Witterung hinzuzurechnen. Der für die elektrische Beleuchtung nothwendige Kohlenverbrauch betrug unter Dampf 800 kg täglich in der dunkelsten Zeit des Jahres, während der hellen dagegen ca. 1125 kg, vor Anker bis zu 3000 kg täglich. Der Verbrauch an süssem Wasser, das durch Destillation gewonnen wurde, war gross und während der Reise gleichmässig steigend, bis er auf der Rückfahrt zwischen Hongkong und Colombo den Höchstbetrag von täglich 14,878 l erreichte, um alsdann wieder etwas zu sinken. — Die übrigen Faktoren üben geringeren Einfluss, wie auch aus folgender Uebersicht über die procentuelle Vertheilung des Verbrauches hervorgeht:

zwecks Vorwärtsbewegung	74 %
„ Anheizung, Baken des Feuers und Manövrirung	7 „
für Dampfpinassen	1/2 „
„ elektrische Beleuchtung	10 „
„ Destillation	2 1/2 „
„ Erwärmung	1 „
„ Kabusen und Backofen	1 1/2 „
„ übrige Hilfsmaschinen	3 1/2 „
	100 %.

Die elektrische Beleuchtung stellt sich demnach nicht sonderlich wohlfeil, und namentlich, wenn das Schiff vor Anker liegt, wird sie recht kostspielig. Trotz der forcierten Reise hat die Valkyrie aber 56 % der ganzen Expeditionsdauer vor Anker zugebracht; während der 28 Tage oder 8 % wurde allerdings die elektrische Beleuchtung nicht angewandt, sodass sie nur während 48 % der ganzen Expeditionsdauer vor Anker zur Anwendung gelangte, und trotzdem entfallen 58 % des gesammten Kohlenverbrauches für elektrische Beleuchtung auf die Zeit, da die Kreuzerkorvette vor Anker lag. A. Ln.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Berufen wurden: Dr. Franz Richarz, Professor der Physik in Greifswald, als ordentlicher Professor und Director der physikalisch-mathematischen Universitätsanstalt, nach Marburg.

Es starben: Dr. Franz Melde, ordentlicher Professor der Physik und Astronomie und Director der physikalisch-mathematischen Universitätsanstalt in Marburg; Hofrath Dr. Berger, bekannter Augenarzt, in München; Dr. Otto Edler von Weiss, Docent in der medizinischen Fakultät der Universität Wien und Primararzt des bosnisch-herzegowinischen Landesspitals in Sarajewo; Dr. Albin Weisbach, Professor der Mineralogie an der Bergakademie in Freiberg; Dr. G. M. Dawson, Director der geologischen Abtheilung der kanadischen Regierung, in Ottawa.

In Verbindung mit der am 24. und 25. Mai in Breslau stattfindenden **Versammlung der Deutschen Otologischen Gesellschaft** soll eine Ausstellung von Lehrmitteln für das Gebiet der Otologie und Rhinologie veranstaltet werden. Die Ausstellung soll enthalten: 1. Anatomische Trockenpräparate und Modelle. 2. Weichtheilpräparate. 3. Präparate für starke und schwache Vergrösserung. Demonstration derselben durch Lupen, Mikroskope, Projections- und Zeichenapparate. 4. Abbildungen, Photographien, Diapositive. 5. Akustische Apparate und Modelle. 6. Instrumente und Apparate zur Untersuchung und Behandlung. Anfragen sind zu richten an Professor Kümmel in Breslau, Thiergartenstr. 53.

Der **VII. Congress der deutschen dermatologischen Gesellschaft** wird am 28., 29. und 30. Mai in Breslau abgehalten werden. Der Schwerpunkt des Congresses wird auf Demonstrationen von Kranken gelegt werden. Am zweiten Nachmittage soll eine Skioptikon-Demonstrationssitzung mikroskopischer Präparate vorgenommen werden. Mit den Vorbereitungen und der Geschäftsführung ist seitens des Vorstandes Professor A. Neisser in Breslau betraut.

Litteratur.

E. Warburg. Lehrbuch der Experimentalphysik für Studirende. Mit 410 Abbild. im Text. 5., verbesserte und vermehrte Aufl. Tübingen und Leipzig, J. C. B. Mohr. 1901. — Preis gebunden 8 Mark.

Bei einem Umfang von noch nicht 400 Seiten giebt das vorliegende Werk einen vortrefflichen Ueberblick über die Physik, der sich durchaus nicht auf die schulmässigen Anfangsgründe beschränkt, sondern eine tiefere, wissenschaftliche Einsicht in den Zusammenhang des Gebietes zu vermitteln wohl geeignet ist. Der prägnante Stil, der jedes überflüssige Wort verschmäht, wird durch klare und deutliche Originalabbildungen unterstützt. In der Mechanik gebraucht Verf. statt des Wortes „Centrifugalkraft" den Ausdruck „centrifugaler Trägheitswiderstand", was gewiss Nachahmung verdient, damit das wahre Wesen der betreffenden Wirkungen nicht so oft verkannt werde. Ferner findet die Darstellung des Hebers, die Besprechung der Bestimmung schwächster Drucke in der Quecksilberluftpumpe, die Behandlung der Gesetze von Raoult und Poisseuille, des Gasthermometers, und der Methode der Luftverflüssigung sehr unseren Beifall. Vermisst haben wir dagegen eine Erwähnung des Variometers. Wenn ferner in No. 119 die Ablenkung der Winde noch immer auf Breitenänderung gegründet wird, so ist dies bei einem Werk, das sonst in so hohem Grade den neuesten Standpunkt der Wissenschaft vertritt, doppelt zu beklagen. — Abweichend von der üblichen Gruppirung des Stoffes ist die Zusammenfassung der Wärmestrahlung mit der Optik; da der Unterschied zwischen Wärme- und Lichtstrahlen nur ein physiologischer ist, ist dies gewiss berechtigt und auch deshalb empfehlenswerth, weil dann die Zweitheilung des Gebietes in Physik des Aethers und Physik der Materie leichter durchführbar wird. Wärme im eigentlichen Sinne ist Molekular-Energie der Materie, die Wärmestrahlung dagegen eine andere Energieform, so lange sie in Aether verläuft. — Originell ist ferner die Behandlung der galvanischen Elemente, die zunächst im ungeschlossenen Zustande mit dem Quadrantenelektrometer untersucht werden. Ueberflüssig scheint uns die Behandlung des Lippmann'schen Capillarelektrometers. F. Kbr.

Bergassessor **W. Bornhardt, Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas.** Ergebnisse der von dem Verfasser in den Jahren 1895—1897 in Ostafrika unternommenen Reisen. Veröffentlicht im Auftrage und mit Unterstützung der Colonial-Abtheilung des Auswärtigen Amtes. Mit 27 Tafeln in Lithographie und Lichtdruck und zahlreichen Abbildungen im Text. 4 topographische, 4 geologische Specialkarten in 1:500000, 1 Uebersichtskarte 1:200000 und 2 Tafeln Profile. — Deutsch-Ost-Afrika. Band VIII. — Berlin. Dietrich Reimer, 1900. — Preis 80 Mark.

Das Werk, ein stattlicher, vornehm ausgestatteter Band von über 600 Seiten, enthält im ersten Theil den Reisebericht des Verfassers nebst petrographischen Beiträgen von B. Kühn, im zweiten die paläontologischen Ergebnisse aus seinen Aufsammlungen von fossilen Pflanzen- und Thierresten. Anhangsweise sind dem ersten Theile angegliedert: C. Engler, Bitumen von Wingayongo in Deutsch-Ostafrika; E. Harnack, Gutachten über den Charakter der deutsch-ostafrikanischen Thermen von Madyi ya Weta und dem Tagalala-See und ihre Bedeutung als Heilmittel; derselbe, Gutachten über die deutsch-ostafrikanischen Schwefelthermen von Amboni und Nyongoni als Heilmittel; Rothplatz, oolithische und pisolithische Kalke aus Deutsch-Ostafrika; M. Moiret und P. Sprigave, Begleitworte zu den dem Werke beigegebenen topographischen Karten.

Auf die geographischen und geologischen Verhältnisse der bereisten Gebiete, wie Verfasser dieselben im 24 Kapitel des ersten Theiles zusammenfassend darstellt, sowie auf die von Potonié, Müller, Wolff und Weissermel festgestellten paläontologischen Befunde, welche der zweite Theil enthält, werden wir an einer anderen Stelle dieser Zeitschrift zurückkommen. Hier wollen wir nur kurz auf die einzelnen Abschnitte der Reise selbst und die dabei erlangten Resultate über das Vorkommen nutzbarer und event. abbauwürdiger Mineralien etc. eingehen.

Der ursprüngliche Zweck der Reise, deren eigentliches Ziel das deutsche Nyassa-Gebiet bildete, war, festzustellen, ob die dortige Gegend abbauwürdige Steinkohlen-Vorkommen enthalte. Dem verstorbenen Bezirksamtmann von Langenburg, von Eltz, war das häufige Auftreten von Kohlenbrocken in den nordwestlichen Zuflüssen des Nyassa bekannt, er hatte daraus auf das Vorhandensein anstehender Kohle geschlossen und dementsprechend berichtet.

War dies der ursprüngliche Grund zur Reise gewesen, so wurde eine Beschleunigung des Antrittes derselben noch durch die Nachricht von bedeutenden Goldfunden im Hinterlande von Tanga bewirkt und dies letztgenannte Gebiet als erstes Reiseziel gesetzt. Nachdem sich bei genauerer Untersuchung durch den Verfasser die Bedeutungslosigkeit des erwähnten Goldvorkommens bald herausgestellt hatte, konnte er von Lindi aus seinem erstgesteckten Ziele zueilen, das er dann auch im Februar 1896 erreichte. Der durch den Tod des Bezirksamtmanns von Eltz auf 10 Monate verlängerte Aufenthalt Bornhardt's in Langenburg ist für die Erkundung des Nyassa-Gebietes nur von grösstem Nutzen gewesen: denn er hat Bornhardt trotz der vielen in Folge der interimistischen Verwaltungsführung ihm obliegenden anderweitigen Geschäfte in den Stand gesetzt, die Gegend als Fachmann zuerst möglichst gründlich kennen zu lernen, und seine in Bezug auf das Vorkommen nutzbarer Mineralien hier gesammelten Erfahrungen dürften gerade für dieses Gebiet in Zukunft maassgebend sein. Es kommen danach in der Umgebung des Nyassa in zwei Gebieten Steinkohlen anstehend vor: Im Osten des Sees tritt Kohle am unteren Ruhuhu auf; ihre Mächtigkeit ist aber zu gering, und die Beschaffenheit theilweise zu minderwerthig (grosser Aschenrückstand, z. Th. geradezu brandschieferartig), um irgend einen

Ahbau zu ermöglichen. Anders liegen die Verhältnisse im Nordwesten des Sees: Hier steht gute Steinkohle zwischen den Flüssen Gsongue und Kivira in durchaus abbauwürdigen Flötzen an, unter für den Transport zu Wasser günstigen Lagerungsverhältnissen.

Die Rückkehr vom Nyassa wurde aus Gesundheitsrücksichten zu Wasser über den See und durch den Shive und Zambesi zum Ocean bewerkstelligt. Von Tchinde aus, wo der Dampfer nach Dar-es-Salam erwartet werden musste, unternahm Bornhardt in der Zwischenzeit noch einige Reisen in die portugiesischen Gebiete.

In Dar-es-Salam fand er eine Reihe weiterer Aufgaben vor, deren möglichst rasche Lösung dringend erwünscht war. Wenngleich die hierzu nöthigen Reisen nicht über das Küstengebiet hinausgingen und bei der Fülle der zu erledigenden Aufträge meist möglichst beschleunigt werden mussten, so haben sie es dem Verfasser bei seinem grosseu Fleisse doch ermöglicht, ein sehr grosses, für die Kenntniss Deutsch-Ostafrikas überaus werthvolles Material auch gerade in geologischer Beziehung zusammenzutragen. War das Resultat der weitaus meisten dieser Reisen hinsichtlich ihres Zweckes ein negatives, so gebührt dem Verfasser doch auch dafür Dank, dass er gewissenhaft und offen die Ergebnisse seiner Forschungen klarlegt und so übertriebene Hoffnungen auf raschen Gewinn vernichtet, dafür aber die Blicke auf natürliche und gesündere Verhältnisse unserer Colonie lenkt.

Als Ergebniss der Reisen des Verfassers im Küstengebiet kann zunächst hingestellt werden, dass Steinkohle dort nicht von ihm aufgefunden wurde und wohl auch in Zukunft kaum angetroffen werden wird. Weder in dem der Karooformation angehörenden Sandsteingebiete zwischen den Gongarogwa- und Uluguru-Bergen, noch in demjenigen am Rufiyi und Ruaha, oder in demjenigen westlich von Tonga und Moa wurde Steinkohle angetroffen. Das gemeldete Braunkohlen-Vorkommen in der Gegend von Yombo erwies sich als verkohlte Wurzelreste von durch Steppenbrände vernichteten Bäumen. Von Braunkohlen in der Umgebung des Noto-Plateaus konnten nur Spuren gefunden werden, nirgends abbauwürdige Lager. — Graphit kommt nirgends in reinen Lagerstätten, sondern stets nur als Gemengtheil vor. Von Edelsteinen wurde nur die als Almandin bezeichnete Varietät des Granats bei Namaputa in ausbeutungsfähiger Menge und verwerthbarer Beschaffenheit angetroffen. Von sämmtlichen gemeldeten Glimmer-Vorkommen erwiesen sich nur diejenigen im Thalkessel des oberen Mbakana als abbauwürdig. Von Gold konnten nur Spuren nachgewiesen werden, die eine Gewinnung vollständig ausschliessen. Die heissen Quellen von Madyi ya Weta am Tagallala-See und die Schwefelquellen von Nyunguni sind so ungünstig gelegen, dass sie, trotz aller hervorragenden Eigenschaften, zu sanitären Zwecken kaum ausgenutzt werden können. Allein die Schwefelquellen von Amboni dürften in absehbarer Zeit zu Heilzwecken in Frage kommen, da bei ihnen Beschaffenheit und Lage gleich günstig sind.

Wenn Bornhardt bei diesen zahlreichen und meist zeitraubenden Aufgaben noch die Gelegenheit fand, die der Ostküste Afrikas vorgelagerten Inseln Mafia, Tshole und Dyuani, sowie Zanzibar und Pemba in den Bereich seiner Untersuchungen zu ziehen, so legt dies nur desto beredteres Zeugniss von seinem Fleiss ab. Aber nicht allein die ihm zunächst angehenden bergbaulichen, geologischen und orographischen Verhältnisse der bereisten Gebiete hat er möglichst gründlich studirt, er hat auch mit scharfem Blicke die ihm ferner liegenden agronomischen und colonialen Dinge betrachtet. Auf seine diesbezüglichen Ausführungen hier einzugehen, würde uns zu weit führen; wir müssen da schon auf die Lectüre des Werkes selbst verweisen.

Wenn wir zum Schlusse auch einen Fehler des Buches berühren müssen, so ist es allein der, dass es viel zu theuer ist, um die gebührende Verbreitung zu finden. 80 Mark für einen einzelnen Band ausgeben, können im Verhältniss nur sehr wenig von denen, die das vorliegende Werk wirklich interessirt.

Dr. Kaauhowen.

Prof. Dr. A. Classen, Geh. Regierungsrath, Direktor der Laboratorien für anorganische Chemie und Elektrochemie der Königl. Technischen Hochschule zu Aachen, **Ausgewählte Methoden der analytischen Chemie.** Erster Band. Unter Mitwirkung von H. Cloeren, Assistent am anorganischen Laboratorium. Mit 78 Abbildungen und einer Spektraltafel. Braunschweig, Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. 1901. — Preis 20 Mk.

In dem Vorwort bezeichnet der bekannte und geschätzte Verfasser vorliegenden Werkes dieses in erster Linie als einen Rathgeber für den in der Technik dastehenden Chemiker und ferner für den mit den Methoden und Kunstgriffen der analytischen Chemie bereits vertrauten Studirenden. Das Buch ist also für die Praxis geschrieben, und ein auf dem Gebiete der chemischen Analyse wohl bewanderter alter Praktiker hat es verfasst. Diese Thatsache bietet hinlänglich Gewähr dafür, dass man sich der Führung des Verfassers voller Vertrauen anschliessen kann.

Classen hat sich ein grosses Verdienst erworben, dass er dem analytischen Chemiker dieses Buch geschenkt. Der letztere wird das Werk in schwierigen Fragen mit Vortheil zu Rathe ziehen können, denn die vom Verfasser ausgewählten Methoden sind im wahrsten Sinne des Wortes „ausgewählt", deren Benutzung ein gutes Resultat verheisst, weil sie von einem erfahrenen Fachmann erprobt und für gut befunden worden sind.

Nahezu 59 Druckbogen Gross-Octav umfasst das in tadelloser Ausführung vorliegende Werk und behandelt 54 Metalle hinsichtlich ihres qualitativen Nachweises, ihrer quantitativen Bestimmungsmethoden und ihrer Trennung von anderen verwandten oder ferner stehenden Metallen. Auch die selteneren Metalle, wie Germanium, Vanadin, Rhodium, Iridium, Osmium, Ruthenium, Indium, Thallium, Gallium, Cer, Lanthan, Didym, Samarium, Scandium, Yttrium, Thorium, Zirkonium, Niob, Tantal, Titan sind besprochen und die einschlägigen Arbeiten der Litteratur nicht nur berücksichtigt, sondern auch kritisch beleuchtet.

Gewichtsanalytische, maassanalytische und elektrolytische Methoden zur Bestimmung der Metalle sind je nach Zweckmässigkeit angegeben und zur Ausführung empfohlen.

Ausgezeichnet bearbeitet ist z. B. das Kapitel über Quecksilber. Die Angaben über den Nachweis sehr kleiner Mengen Quecksilber nach der Jodidmethode sind so anschaulich und klar dargestellt, dass es keine Schwierigkeit bietet, nach diesen Vorschriften zu arbeiten. Vielfach hat Verf. eigene Methoden ausgearbeitet und zum Gebrauch empfohlen. Die fremden Methoden wurden unter Angabe genauer Litteraturquellen angeführt. Von grosser praktischer Wichtigkeit sind die speziellen Methoden, welche die Trennung der seltenen Erden durch fraktionirte Fällung betreffen, die Behandlung des Monazitsandes, die Untersuchung der Thornitrate des Handels, die maassanalytische Bestimmung des Cers, die abgekürzte Untersuchung der Glühkörper.

Als eine zweckmässige und willkommene Beigabe sind die Tabellen zur Berechnung der Analysen zu betrachten.

Nicht ganz einverstanden bin ich mit Verfasser, dass er sich nicht dem Uebereinkommen der internationalen Atomgewichtscommission angeschlossen hat. Doch das ist ja nicht von wesentlicher und entscheidender Bedeutung für das Buch. Es sei auf das beste hiermit empfohlen.

Thoms.

Fric, Prof. Ant., u. **Edwin Bayer, DD.,** Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation. Paläontologische Untersuchungen der einzelnen Schichten. Perucer Schichten. Prag. — 8 Mark.

Futterer, Prof. Dr. K., Durch Asien. 1. Bd. Geographische Charakterbilder. Berlin. — 20 Mark.

Hallier, Dr. Hans, Ueber Kautschuklianen und andere Apocyneen. Hamburg. — 7 Mark.

Klein, Dr. Herm. J., Handbuch der allgemeinen Himmelsbeschreibung nach dem Standpunkte der astronomischen Wissenschaft am Schlusse des 19. Jahrhunderts. 3. Aufl. Braunschweig. — 10 Mark.

Martin's F., Naturgeschichte. Stuttgart. — 25 Mark.

Prohazka, Vlad. Jos., Das ostböhmische Miocaen. Prag. — 6 Mark.

Reinach, A. v., Schildkrötenreste im Mainzer Tertiärbecken und in benachbarten, ungefähr gleichaltrigen Ablagerungen. Frankfurt a. M. — 40 Mark.

Spencer, Herb., System der synthetischen Philosophie. 1. Bd. Grundsätze einer synthetischen Auffassung der Dinge. 2. Aufl. Stuttgart. — 12 Mark.

Weinstein, Prof. Dr. B., Thermodynamik und Kinetik der Körper. 1. Bd. Allgemeine Thermodynamik und Kinetik und Theorie der idealen und wirklichen Gase und Dämpfe. Braunschweig. — 12 Mark.

Wettstein, R. v., Descendenztheoretische Untersuchungen. I. Untersuchungen über den Saison-Dimorphismus im Pflanzenreiche. Wien. — 6,80 Mark.

Wolff, Geh. Med.-R. Prof. Dir. Dr. Jul., Ueber die Wechselbeziehungen zwischen der Form und der Function der einzelnen Gebilde des Organismus. Leipzig. — 1 Mark.

Zehnder, Priv.-Doc. Prof. Dr. Ludw., Die Entstehung des Lebens. 3. (Schluss-)Thl. Seelenleben. Tübingen. — 6 Mark.

Inhalt: Prof. Dr. B. Schwalbe: Ueber die Veranstaltungen der Stadt Berlin zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes i. J. 1900 bis 1901. — Der factische Wirksamkeitsradius des Kohlenverbrauches. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** — E. Warburg, Lehrbuch der Experimentalphysik. — W. Bornhardt, Zur Oberflächengestaltung und Geologie Deutsch-Ostafrikas. — Prof. Dr. A. Classen, Ausgewählte Methoden der analytischen Chemie. — Liste.

von Poncet Glashütten-Werke

54, Köpnickerstr. **BERLIN SO.**, Köpnickerstr. 54.

Fabrik und Lager aller Gefässe und Utensilien für chem., pharm., physical., electro- u. a. techn. Zwecke.

Gläser für den Versand und zur Ausstellung naturwissenschaftlicher Präparate.

Preisverzeichniss gratis und franco.

Die Insekten-Börse

Internationales Wochenblatt der Entomologie

ist für Entomologen und Naturfreunde das hervorragendste Blatt, welches wegen der belehrenden Artikel, sowie seiner internationalen und grossen Verbreitung betreffs Ankauf, Verkauf und Umtausch aller Objecte die weitgehendsten Erwartungen erfüllt, wie ein Probe-Abonnement lehren dürfte. Zu beziehen durch die Post. Abonnements-Preis pro Quartal Mark 1.50, für das Ausland per Kreuzband durch die Verlags-Buchhandlung **Frankenstein & Wagner, Leipzig,** Salomonstrasse 14, pro Quartal Mark 2.20 = 2 Shilling 2 Pence = 2 Fr. 75 Cent. — Probenummern gratis und franco. — Insertionspreis pro 4gespaltene Borgiszeile Mark —.10.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Soeben erschienen:

Abhandlungen zur Potentialtheorie.

Von

Dr. Arthur Korn,

Privatdocent an der k. Universität München

I.

Ein allgemeiner Beweis der Methoden des alternierenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichletschen Problemes im Raume.

34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

II.

Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels.

34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Gratis und **franko**

liefern wir den **3. Nachtrag** (Juli 1897 bis Juni 1899) zu unserem Verlagskatalog.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchh.,
Berlin SW 12, Zimmerstr. 94.

PATENTBUREAU
Ulrich R. Maerz
Inh.: C. Schmidtlein, Ingenieur
Berlin NW., Luisenstr. 22.
Gegründet 1878.
Patent-, Marken- u. Musterschutz

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Tabellen

zur

qualitativen Analyse

bearbeitet von

Dr. F. P. Treadwell,

Professor am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich

unter Mitwirkung von

Dr. Victor Meyer,

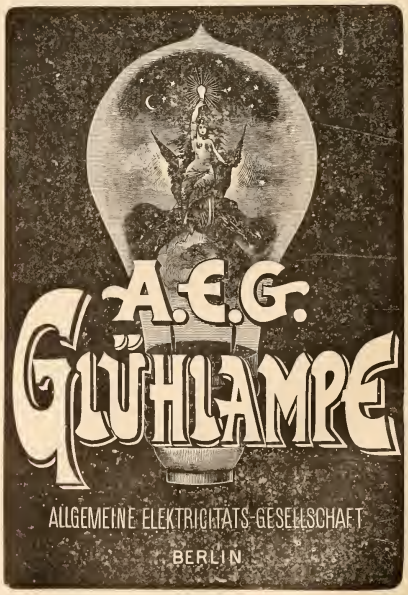
Professor an der Universität Heidelberg

Vierte vermehrte und verbesserte Auflage,

neu bearbeitet von

Dr. F. P. Treadwell.

Lex. 8°. Preis kartonnirt 4 Mark.



Die Erneuerung des Abonnements wird den geehrten Abnehmern dieser Wochenschrift hierdurch in geneigte Erinnerung gebracht. **Die Verlagsbuchhandlung.**

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. – Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 7 April 1901. | Nr. 14.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ueber den Orientirungssinn und das Gedächtniss der Bienen.

Von N. Ludwig.

Wenn man im Sommer nach Einbruch der Dunkelheit Bienen aus der Flugöffnung ihrer Wohnung nimmt und in einer ganz geringen Entfernung fliegen lässt, so finden sie ihre Wohnung nicht wieder. Sie irren in sprunghaftem Flug hierhin und dorthin am Boden oder an festen Gegenständen umher und verlieren sich zuletzt. Das ist selbst bei hellstem Mondschein der Fall. Oefters habe ich Bienen beobachtet, die gegen Abend vom Felde heimkehrten und die Fluglöcher der Stöcke nicht mehr finden konnten, indem sie wiederholt vergebliche Anflugsversuche machten.

Bringt man Arbeitsbienen oder Drohnen in ein Zimmer und lässt dieselben auffliegen, so streben die Thiere sofort der hellen Fensteröffnung zu. Werden ihnen nun sämmtliche Augen etwa mit Druckerschwärze verblendet, dann bleiben sie zunächst ruhig sitzen, wobei sie sofort ihre Gesichtswerkzeuge durch Abbürsten wieder klar zu machen suchen. Treibt man das Thier jedoch vorher zum Auffliegen an, so strebt es nicht dem hellen einfallenden Licht zu, sondern steigt in die Höhe, stösst bald hier, bald dort an, hängt sich fest oder fällt auf den Boden. Die Bienen benehmen sich eben in solchen Lagen wie blinde Thiere.

Die obigen Versuchsergebnisse dürften wohl zur Genüge beweisen, dass unseren Honigbienen zur Orientirung ausserhalb des Stockes in erster Linie der Gesichtssinn dient. Das wurde freilich schon in Abrede gestellt und behauptet, die vornehmlichsten Orientirungswerkzeuge im Freien seien die Fühler oder Antennen. Der folgende Versuch beweist das Irrige dieser Annahme.

Ich fing im Sommer zur Mittagszeit wiederholt Drohnen (männliche Bienen) vom Flugbrett eines Stockes weg, wenn die Thiere sich zum Ausfluge anschickten. Die Gefangenen beraubte ich beider Fühler und zeichnete sie auf ihrem haarigen Rücken durch Aufstreuen eines farbigen Pulvers. Wurden die Drohnen alsdann losgelassen, flogen sie ganz munter ins Freie hinaus, wo ich selbe manchmal noch weit mit den Augen verfolgen konnte. Nach einiger Zeit aber kehrten alle nach und nach zurück und flogen ohne Zaudern an das Flugloch oder auf das Anflugbrettchen. Sie hatten sich mithin ohne Fühlhörner sehr gut orientirt.

Erst nach dem Niedersetzen zauderten sie und zeigten sich verwirrt. Sie erhoben sich gewöhnlich wieder bald und flogen wiederholt an. Sie irrten vor und in dem Flugloch umher, schienen manchmal dem Strom der Arbeiter in das Innere zu folgen, kamen jedoch bald wieder heraus, um von neuem den Ausflug in das Freie zu unternehmen. Dieses Spiel trieben sie bis zur Ermattung und blieben schliesslich in diesem Zustande an irgend einer Stelle aussen vor dem Flugloch unbeweglich sitzen.

Offenbar sind also die Antennen den Bienen zur Orientirung an festen Gegenständen insbesondere im Inneren ihres Nestes durchaus unentbehrlich, — entbehrlich dagegen zur allgemeinen Orientirung beim Ausfluge. Dagegen erscheint der Gesichtssinn beinahe ganz entbehrlich im Stocke oder innerhalb des Nestes, wenn wir z. B. daran denken, wie in tiefster Sommernacht die Geschäfte des Bienenhaushaltes ihren ununterbrochenen Fortgang nehmen, wie die Königin mit derselben Sicherheit ihre Eier in die Zellen absetzt, wie die Brut von den Arbeitern gepflegt, ernährt und bedeckelt und am Wabenbau ohne Unterlass gearbeitet wird.

Wenn man eine Biene genau beobachtet, die, von einem Ausfluge zurückkehrend, sich an der Stocköffnung niederlässt, so sieht man, dass sie die Fühler sofort zu dem Gegenstande niederbeugt, auf den sie sich gesetzt

hat. Ist nun das Flugloch oder Anflugbrettchen an einem gut bevölkerten Stocke mit einer stark duftenden Flüssigkeit, z. B. mit Pfeffermünzessenz bestrichen worden, so stutzen sogleich sämmtliche Bienen, die von draussen herbeikommen. Sie fliegen unmittelbar, nachdem sie sich niedergelassen haben, wieder wie erschreckt auf, suchen von neuem anzufliegen, um wieder zu stocken u. s. w. Dieses Spiel dauert selbst dann noch fort, wenn die bestrichenen Stellen vollkommen trocken erscheinen. Dieser Versuch beweist, dass die Bienen den Eingang und das Innere ihrer Behausung zunächst durch den Geruch erkennen. Sie unterscheiden vermittelst desselben auch ihre Mitgenossen, ihre Königin u. s. w.

Es ist in dieser Beziehung bei den Honigbienen daher genau so wie bei den Ameisen. An Dingen und Gegenständen, mit welchen diese Insekten also in unmittelbare Berührung kommen, orientiren sie sich vermittelst des Geruchssinnes. Dass gleichzeitig hier auch der Tastsinn in gewissem Grade betheiligt ist, versteht sich von selbst, und ergiebt sich schon dadurch, dass die Fühler oder Taster, wenigstens bei den Bienen, zu gleicher Zeit die Riechwerkzeuge sind, wie ich an anderer Stelle zur Evidenz nachgewiesen habe.

Selbstverständlich treten die Geruchsorgane auch bei Ausflügen in Thätigkeit, z. B. beim Auswittern der Königin durch die Bienenmännchen, beim Aufspüren von Nahrung, Wasser u. dergl. Lässt man z. B. in einem Lokale, dessen Fenster geöffnet sind, Wachs aus, dann finden sich bald Bienen ein, die von oben her wie suchend an der Hauswand herunterschwirren und endlich durch eine Fensteröffnung in die Räumlichkeit hinein gelangen. Diese Thiere lassen sich offenbar von dem aufsteigenden Dunststrom leiten, welcher Wachs- und Honigdüfte mitführt.

Die Arbeitsbienen finden den Honig oft an ganz versteckten Oertlichkeiten und sie verstehen es sehr gut, diejenigen Pflanzen auszukundschaften, welche gerade am reichlichsten Nektar absondern.

Besonders interessant sind die Beobachtungen über den ersten Orientirungsausflug junger Bienen, welche sich dabei ihren Stock und vor allem die Flugöffnung desselben genau merken. Da hierbei immer eine grössere Menge von Arbeitsbienen sich betheiligt, so nennt der Züchter diesen Vorgang das „Vorspiel.“ Die vorspielenden Bienen schweben zunächst in ganz kurzer Entfernung vor dem Flugloch auf und ab, indem sie das Gesicht beständig jenem zugekehrt halten. Die Zickzack- und Curvenlinien, welche sie dabei beschreiben, werden schliesslich immer grösser, wobei sich Oertlichkeit und Umgebung bereits so stark einprägen, dass z. B. die Königin nach dieser ersten Orientirung beim zweiten Ausflug direkt aus der Stocköffnung ins Weite fliegt. Der erste Ausflug dauert gewöhnlich nur ein oder zwei Minuten.

Aehnlich wie in diesem Falle scheinen sich die Bienen auch Stellen innerhalb ihres Flugkreises zu merken, wo sie z. B. Nahrung gefunden haben. Man findet dies, wenn man z. B. Honig im Freien fütttert. Hat nämlich eine Biene sich zum ersten Male an der betreffenden Stelle gesättigt, so fliegt sie nicht direkt ihrer Wohnung zu, sondern schwebt zunächst eine Zeitlang ganz in der Nähe des Futters, das Gesicht demselben zugekehrt auf und nieder genau so, wie man solches beim Vorspiel beobachtet.

Nachdem die Bienen sich einmal eingeflogen haben, haftet die Oertlichkeit ihrer Wohnung und besonders die Lage der Flugöffnung instinctmässig in ihrem Gedächtniss fest, so dass sie immer wieder dahin zurückkehren. Deshalb lassen sich auch Bienenvölker nicht während der flugbaren Jahreszeit innerhalb des gewöhnlichen Flugkreises an eine andere Stelle versetzen. Schon ein einfaches Verschieben des Flugloches um einige 20 cm nach rechts oder links bringt die heimkehrenden Bienen in Verwirrung.

Wenn nun auch das Ortsgedächtniss unserer Honigbienen so scharf ist, dass die Thiere unter einer Mehrzahl nebeneinander stehender Wohnungen, die im übrigen ganz gleiches Aussehen haben, stets die ihrige mit Sicherheit ohne Zaudern wiederzufinden wissen, so beruht nach dem Vorhergehenden jene Fähigkeit doch nur auf einem mechanischen blinden Naturtrieb. Nimmt man z. B. zur Sommerszeit junge Bienen, die im Begriffe sind, ihren ersten Ausflug zu halten, vom Flugloch hinweg, schliesst sie in kleine Käfige ein und geht damit an eine andere Stelle, um sie frei zu lassen, so werden dieselben immer wieder zu den Käfigen als zu ihrer Ausflugstelle zurückkehren.

Ich liess wiederholt Völker in hohen Wohnungen sowohl aus einem unteren Hauptflugloch wie aus einer kleineren etwa 40 cm höher gelegenen Oeffnung im Frühjahr und Vorsommer aus- und einfliegen. Im Spätsommer verschloss ich dann die obere Oeffnung und konnte nun wochenlang bemerken, wie viele Bienen immer wieder an die obere Stelle anflogen, sich niederliessen und sofort die ganze Strecke hinunter über die Stockwand liefen um unten einzuziehen, statt solches direkt zu thun, obschon sie diese lange Zeit doch nur aus der unteren Stocköffnung ausfliegen konnten.

Ganz auffallend ist das Verhalten der Bienen nach dem Schwarmakt. Schwarmcolonieen kann man nämlich einen ganz beliebigen Platz innerhalb des gewohnten Flugkreises anweisen, ohne dass Bienen nach ihrer früheren Wohnung zurückkehren. Man könnte nun meinen, die Thiere hätten in Folge des Schwärmens ihre frühere Standstelle aus dem Gedächtniss verloren. Dass dem jedoch nicht so ist, beweist der Vorgang, welcher sich abspielt, wenn man einem Naturschwarm seine Königin fortnimmt. Der Schwarm geräth bald in Unruhe und das Volk fliegt wieder auf den Stock zurück, aus welchem es hervorkam. — Das Verhalten eines normalen Schwarmvolkes wird uns jedoch verständlicher, wenn wir erwägen, dass dasselbe, an einem beliebigen Standort gebracht, bei der nächsten Gelegenheit das Bestreben zeigt, ein grosses Vorspiel zu halten, in Folge dessen jede Biene an der neuen Standstelle sich so einfliegt, wie wir es oben von jungen Bienen, die ihren allerersten Ausflug halten, berichtet haben.

Wenn Völker im Winter mehrere Wochen ja Monate lang innerhalb des Stockes verweilen mussten, ohne ausfliegen zu können, so halten die Bienen ebenfalls nach Eintritt wärmerer Witterung ein grosses allgemeines Vorspiel. Sind nun während jener Zeit die Wohnungen derselben auf einen anderen Platz gebracht worden, der nicht weit von dem früheren entfernt ist, so fliegen die Bienen sich nun gleichfalls auf der neuen Stelle ein, obschon sie die frühere nicht vollständig vergessen haben. Denn man sieht die Thiere hier massenhaft herumschwirren. Bald aber ziehen sie sich fast ohne Ausnahme auf ihre nunmehrige Standstelle zurück.

Auch gewohnte Futterplätze behalten in ähnlicher Weise die Bienen manchmal zwei bis drei Monate im Gedächtniss, wie öftere Erfahrungen der Züchter gezeigt haben.

Beim Orientiren der Arbeiter im Aufsuchen von Nahrung, also beim Befliegen und Erkennen von Honig- und Pollenspendern ist offenbar der Formen-, Farben- und Geruchssinn der Thiere gleichzeitig betheiligt. Wir wissen, dass die pollensammelnden Insekten, insbesondere die Honigbienen auf ein und dem nämlichen Sammel-Ausflug nur die gleiche Pflanzenspecies besuchen. Nun hat jede der letzteren ihre ganz besonderen specifischen

Duftstoffe, welche von entsprechenden Alkaloiden, Harzen und vor allem von den ätherischen Oelen herrühren, die wieder in grösster Menge in den Blüthentheilen angehäuft sind.

Weil nun die Bienen anerkanntermaassen den verschiedenen Duftstoffen gegenüber sich so ausserordentlich feinfühlig bezeigen, so ist es erklärlich, wie die Arbeiter, sofern sie eine Zeit lang an einer bestimmten Pflanze Honig oder Pollen genascht haben, so mächtig durch den specifischen Geruch der Blüthentheile beeinflusst werden, dass sie bei der ferneren Sammelarbeit immer nur der gleichen Pflanzenart ihre Aufmerksamkeit zuwenden und andere Blüthen unberücksichtigt lassen.

Aus obigen Ausführungen erhellt auch, dass Orientirungssinn und Gedächtniss der Bienen, in Bezug auf ihre Natur und Lebensweise und unter gleichzeitiger Anpassung an wichtige Vorgänge im Pflanzenleben höchst zweckentsprechend ausgebildet sind.

Ueber die Veranstaltungen der Stadt Berlin zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes i. J. 1900 bis 1901.

Bericht von Prof. Dr. B. Schwalbe.

(Forsetzung.)

Im Winter 1900/1901 zeigte sich zunächst dieselbe Schwierigkeit wie im Sommer, d. h. die Veranstaltungen denen bekannt zu geben, die ein Interesse dafür haben. Im Winter mussten die Excursionen mehr zurücktreten, nur in den Weihnachtsferien konnte eine solche veranstaltet werden, nämlich die in das Steinkohlenrevier von Zwickau, sie bildete gewissermaassen den Abschluss zu den zwei im Sommer auch unter Leitung des Herrn Prof. Potonié veranstalteten nach Gross Räschen und Neuhaldensleben. Auch von den angekündigten Vorträgen musste der des Direktor Schwalbe über Molekularphysik auf das Jahr 1901/1902 versehohen werden. Das Kapitel war deshalb gewählt, weil dieser wichtige Abschnitt der Physik im Unterricht sehr wenig Berücksichtigung findet, auch die methodische Behandlung und die grundlegenden Experimente in den Lehrbüchern wird berührt werden. Die Beziehungen der Molekularphysik zur Technik und den einzelnen Zweigen der Physik sind so wichtig und zahlreich, dass ein solcher Ueberblick vielfach vermisst worden ist, um so mehr, als ein Theil der Erscheinungen dem Gebiete der Chemie zugerechnet wird, das von den Lehrern der Physik nur selten eingehend berücksichtigt wird. Die übrigen Veranstaltungen haben denn nachstehenden Plane gemäss stattgefunden.

Vor Weihnachten begannen folgende Kurse:

1. Ueber Zeitmessung und Uhrenwesen; neuere astronomische Forschungen (Geheimrath Prof. Dr. Förster.) 7 Vorlesungen. 2. Erklärung und Gebrauch der zum astronomischen Unterricht am Andreas-Realgymnasium vorhandenen Einrichtung. (Prof. Dr. Koppe.) 5 Demonstrationen. 3. Methodische Uebungen im Schulexperiment. (Prof. Dr. Heyne.) 4. Vorträge und ausgewählte Kapitel aus der Methodik des Experiments und Uebungen in Durchführung der Versuche. (Dir. Schwalbe.) 5. Geologische Excursion in ein Kohlenbergwerk bei Zwickau (4. und 5. Januar 1901). (Leiter der Bezirksgeologe Prof. Dr. Potonié.)

Für die Zeit Ende Januar bis März 1901 sind folgende Vorlesungen und Uebungen in Aussicht genommen: 1. Vorträge über Bakterien. (Prof. Dr. Müller.) — 2. Die Biologie des Süsswassers und ihr Studium, mit Excursionen. (Dr. B. Schiemenz, Vorsteher der biologischen „Fischerei-Versuchsstation des deutschen Fischerei-Vereins: Müggelsee“.) — 3. Uebungen aus der Elektrotechnik. (Prof. Dr. Szymanski.) — 4. Vorlesungen über Molekularphysik und ihre experimentelle Verwerthung für den Unterricht. (Dir. Schwalbe.) — 5. Für Ostern 1901 ist eine grössere Excursion geplant.

Geh. Regierungsrath Prof. Dr. **Foerster.** Ueber Zeitmessung und Uhrmessen; neuere astronomische Forschungen.

Die Vorlesungen fanden Montags von 6 bis 7 Uhr, und zwar die erste in der Königlichen Sternwarte, die dritte in der Urania (Invalidenstr. 57/60), die übrigen in dem Chemiezimmer des Dorotheenstädtischen Real-Gymnasiums statt, und zwar am 3., 10. und 17. December 1900, am 7., 14., 21. und 28. Januar 1901.

Als allgemeine Richtschnur seiner Darbietungen bezeichnete der Vortragende die Hervorhebung aller derjenigen astronomischen Forschungs-Ergebnisse, Gesichtspunkte und Methoden, welche beim Schulunterricht besonders aufklärend und förderlich sein könnten; ausserdem die Mittheilung solcher neuesten Ergebnisse, welche zur Zeit erst den specifischen Fachmännern näher bekannt, aber geeignet seien, durch ihren besonderen Glanz und Reiz der Lehrerwelt Weckungsmittel des Interesse der Schüler an die Hand zu geben.

In diesem Sinne wurde in dem ersten Vortrage „über Zeitmessung und Uhrenwesen“ angesichts des grossen Meridian-Instrumentes und der Uhren-Einrichtungen der Königlichen Sternwarte das Wesen und die Gewinnung des natürlichen Zeitmaasses durch die Drehung der Erde und des technischen Zeitmaasses durch die Schwingungen der Pendel-Uhren u. s. w. erläutert und die Fundirung des technischen Zeitmaasses durch den Anschluss an das natürliche Zeitmaass an den bezüglichen Apparaten veranschaulicht. Zugleich wurde gezeigt, in welcher Weise diese astronomisch fundirte Zeitbestimmung zur Richtighaltung öffentlicher Zeit-Angaben mit Hilfe elektrischer Veranstaltungen verwerthet wird.

In dem zweiten Vortrag, welcher ebenfalls „Zeitmessung und Uhrenwesen“ zum Gegenstande hatte, wurde die feinere methodische Kritik der Zeitmessung in allen ihren Voraussetzungen und Folgerungen nach astronomischen und physikalischen Gesichtspunkten erörtert, nämlich die Frage von dem Beständigkeitsgrade des natürlichen Zeitmaasses und von den Fehlerquellen des technischen Zeitmaasses, sowie von den Erfolgen der bisherigen und den Aussichten der künftigen Verfeinerung der technischen Zeitmessung.

Zugleich wurde auch das psychologische Wesen der Zeitmessung als der wesentlichen Grundlage alles unseres Erkennens im Sinne der geordneten und gesetzmässigen Festhaltung des Vergangenen ein Blick geworfen.

Der dritte Vortrag „über das Fernrohr“, welcher in der Urania (Invalidenstrasse) stattfand und dort durch

Demonstrationen an den Instrumenten der Urania-Sternwarte erläutert werden sollte, fand leider nicht die Gunst des Himmels, sodass der Vortragende sich vorbehalten musste, die Herren Theilnehmer der Vorträge späterhin an einem geeigneten wolkenfreien Abende einmal zu einer Nachholung dieser Demonstrationen einzuladen.

Der Vortrag behandelte, im Sinne der oben in der Einleitung gemachten Bemerkungen, hauptsächlich Gesichtspunkte, welche aus der Vorgeschichte des Fernrohrs und aus den neuesten Ergebnissen und Erfahrungen der Fernrohrtechnik für die klare Erfassung des Wesens der Fernrohrleistungen, überhaupt der optischen Vergrösserungen, im Interesse der Schülerwelt, gewonnen werden können.

Es wurde zunächst ein schematisches Fernrohr besprochen, welches ganz ohne Linsen lediglich mit zwei sehr feinen Oeffnungen hergestellt und für ein so helles Object, wie die Sonne, sogar mit ansehnlicher Vergrösserungswirkung benutzt werden könnte, (z. B. zu Beobachtungen von Durchgangszeiten der Sonne durch die Mittags-Ebene oder auch zum Erkennen von Sonnenflecken), natürlich nicht mit praktischem Werthe, sondern nur zu methodischer Erläuterung. Zwischen den beiden feinen Oeffnungen befindet sich, und zwar in einem mit Vortheil lichtdicht geschlossenen Raum (camera obscura), eine durchscheinende Fläche (Oelpapier oder dergl.), auf welche das Licht durch die eine der Oeffnungen (die Objectiv-Oeffnung) einfällt. Je näher diese auffangende Fläche der anderen Oeffnung (Ocular-Oeffnung) liegt, und je grösser dabei überhaupt der Abstand der auffangenden Fläche von der Objectiv-Oeffnung (die Bildweite des Fernrohres) ist, desto stärker kann hier die Vergrösserung ausfallen. Der Abstand der Ocular-Oeffnung von der auffangenden Fläche kann dabei, nach der bekannten Erfahrung beim Sehen durch sehr enge Oeffnungen, bedeutend kleiner gewählt werden als die sogenannte deutliche Sehweite, welche bei Benutzung der vollen Oeffnung der Augenlinse stattfindet.

An einem solchen schematischen Fernrohr ohne Linsen lassen sich die fundamentalen Gesichtspunkte zur Beurtheilung der Fernrohrleistungen sehr einleuchtend demonstriren, und von den durch enge Oeffnungen erreichbaren Abbildungsleistungen lassen sich mit Hilfe der Sonne fast ohne allen Apparat sehr förderliche Anschauungen gewinnen.

Hinsichtlich der neuesten Ergebnisse und Erfahrungen an Linsen- und Spiegel-Fernrohren wurde insbesondere diejenige Verfeinerung des Verständnisses und der Anforderungen etwas näher besprochen, welche durch die genauere physiologisch-anatomische Kenntniss des Auges und der Struetur seines Nerven-Apparates in der Netzhautregion möglich und nothwendig geworden sind. Hierbei wurden diese neueren Forschungen über die Leistungsbedingungen dieses Nerven-Apparates in Betreff der Feinheit der Orts- und Gestalts-Bestimmung, sowie der Intensitäts- und Farbenwahrnehmung etwas näher erörtert.

In dem vierten Vortrage „Erde und Mond“ wurden zunächst die neueren kosmogonischen Forschungen von George Darwin über die vermuthliche Entstehungsgeschichte des Mondes durch ursprüngliche Ablösung von der Erde und im Anschluss daran überhaupt die Entwickelungsgeschichte eines binären, d. h. aus zwei nicht sehr stark von einander verschiedenen Massen bestehenden Systems, einschliesslich der dabei wesentlich mitwirkenden Ebbe- und Fluth-Erscheinungen erläutert.

Sodann wurden alle wesentlichen Einwirkungen des Mondes auf die Erde besprochen und gehörig begrenzt, sowie das Problem der Mondbewegung und seine Bedeutung für die Schiffahrt in den Hauptzügen dargelegt.

Den Schluss bildeten eine Betrachtung über die Mond-Atmosphäre, das Leben auf dem Monde und den Genauigkeitsgrad, mit welchem wir mit unsern stärksten optischen Mitteln in die Mond-Welt hineinblicken können.

In dem fünften Vortrage „Erde und Sonne“ wurde der gegenwärtige Stand der Erforschung der Flecken, der Fackeln, der Protuberanzen und der Korona im Anschlusse an unsere gegenwärtige Kenntniss von dem Rotationsgesetz der Sonne besprochen und sodann nach einem kurzen Ueberblick über die Anziehungs- und Wärme-Wirkungen der Sonne auf die Erde ein zusammenfassendes Bild gegeben von den neueren Ergebnissen und Meinungen hinsichtlich der Gesammtheit der Strahlungswirkungen der Sonne, insbesondere hinsichtlich des Einflusses der Sonnenstrahlungen auf die elektrischen und magnetischen Zustände der Erde, wie sie sich in den Polarlichtern und Gewittern, in den elektrischen Erdströmen und in dem Beobachtungsgebiete des Erdmagnetismus darstellen, bei denen allen ein deutlicher Einfluss der jeweiligen Sonnenzustände auf die periodischen und auf die plötzlichen Veränderungen der irdischen Erscheinungen jetzt ganz zweifellos nachgewiesen ist.

Zum Schluss wurde ein Blick geworfen auf eine mögliche Erklärung des Thierkreislichtes durch ähnliche Einwirkungen der Sonnenstrahlung auf die obersten Schichten der Erdatmosphäre.

In dem sechsten Vortrage „die Planetenwelt“ wurde mit einer Darlegung der gegenwärtigen Ansichten über die Entstehungsgeschichte des Planetensystems nach Kant und Laplace begonnen und der Nachweis gegeben, dass die Grundzüge dieser Hypothese, nämlich die Annahme der Entstehung der einzelnen Planeten und ihrer Bahnen ebenso wie der einzelnen Monde und ihrer Bahnen durch centrifugale Entwickelungen aus ursprünglichen Rotationen von umfassenderen Massengebilden, auch nach dem neuesten Stande der Forschung noch vollkommen in Kraft bleibt. Man muss nur die Verhältnisse innerhalb der einzelnen Rotationssysteme in Betracht ziehen, also die Bewegungen der Planeten um die Sonne zugleich mit der Rotation der Sonne gesondert betrachten von den Bewegungen der Mondsysteme eines Planeten im Zusammenhange mit der Rotation dieses Planeten. Die Kant'sche Kosmogonie verlangt nur, dass innerhalb jedes dieser Systeme die Rotationsbewegung des Hauptkörpers in naher Uebereinstimmung der Ebene und der Richtung mit der Bewegung seiner Begleiter sei. Diese Uebereinstimmung ist in allen Fällen, in denen wir die Rotation genau kennen, in unserem Planetensystem sehr nahe erfüllt, nämlich in den Bewegungen der Planeten um die Sonne, in den Bewegungen der Monde des Mars um denselben, den Bewegungen der Monde des Jupiter um denselben, den Bewegungen der Monde des Saturn um denselben, einschliesslich der Lage des Saturnringes.

Dagegen erfordert jene Hypothese keineswegs, dass diese verschiedenen gesonderten Rotationssysteme auch untereinander in voller Uebereinstimmung seien; denn die Rotations-Ebene eines Planeten konnte im Verlaufe der Entwickelung des ganzen Planetensystems sehr leicht durch, so zu sagen, lokale Nebenwirkungen neben dem allgemeinen Bewegungsvorgang des umfassenderen Systems beeinflusst werden.

Die etwas stärkere Abweichung der Lage der Rotations-Ebene der Erde von der Lage unserer Mondbahn ist wesentlich durch Ebbe- und Fluth-Wirkungen in Folge des relativ grossen Verhältnisses der Mondmasse zur Erdmasse, sowie als eine Folge des sehr starken Eingreifens der Anziehungskraft der Sonne zu erklären.

In dem Mondsystem des Uranus und des Neptun vermochten wir die Uebereinstimmung der Mondbahnen mit

der Rotationsebene des Hauptplaneten noch nicht zu erweisen. Wird diese Uebereinstimmung, woran kaum zu zweifeln ist, auch noch erwiesen, dann ist auch die von dem Rotationsgesetze des ganzen Planetensystems stark abweichende Lage der Bahnen der Uranus-Monde und noch mehr des Neptun-Mondes keinerlei Widerspruch gegen die bisherigen kosmogonische Grund-Annahmen.

Der Vortrag beschäftigte sich ausserdem mit einer kurzen Zusammenfassung unserer gegenwärtigen Kenntniss der einzelnen Planeten und ihrer Mondsysteme.

In dem siebenten Vortrage „die Sternenwelt" wurde zunächst der Uebergang von unserem Planetensystem auf die Sternenwelt durch eine Schilderung unserer neueren Ansichten über die Meteore und Kometen gemacht. Diese kleineren, nur in den Kometen zu grösseren losen Haufenbildungen verdichteten Weltkörper gehören im Allgemeinen nicht der Entstehungsgeschichte unseres Planetensystems an, sondern sie kommen aus den Zwischenräumen zwischen unserer Planetenwelt und den anderen Sternen- oder Sonnen-Welten her durch die Massen-Anziehung unseres Planetensystems zu dauernden oder zeitweiligen Bahnen in dasselbe herabgezogen.

Sodann wurden die jetzt bekannten periodischen und fortschreitenden Bewegungen in der Sternenwelt, sowie mit Hilfe der Messung dieser Bewegungen gewonnenen Orientirungen über die Stellung und Bewegung unseres Planetensystems in der umgebenden Sternenwelt behandelt. Es wurde sodann in Kürze die ausserordentliche Bedeutung dargelegt, welche die Spektralmessungen für die Bewegungsbestimmungen in den fernsten Räumen gewonnen haben, seitdem man vermag, durch Beobachtung der Verschiebung des Spektrums einer Lichtquelle nach der Seite der kleineren oder der grösseren Wellenlängen hin die Geschwindigkeiten zu messen, mit denen jeweilig der Abstand zwischen dem Beobachter und der Lichtquelle abnimmt, beziehungsweise zunimmt.

Etwas näher wurde dargelegt, wie durch eine Verbindung der Messung von Helligkeitsschwankungen gewisser Fixsterne mit solchen Spektralmessungen sehr enge Doppelsternsysteme entdeckt worden sind, in denen Weltkörper von der Grösse der Sonne in Umlaufszeiten von wenigen Tagen sich umeinander bewegen und bei einer gewissen Lage der Bahnebene gegenseitige Bedeckungen oder Verfinsterungen und dadurch Helligkeitsschwankungen des Gesammtlichtes des Sternpunktes hervorbringen, in den bei der grossen Ferne das Licht des Doppelsternsystems zusammenfliesst.

Die Betrachtung wurde geschlossen mit einem Blick auf die ausserordentlichen Geschwindigkeiten, mit welchen nach neueren Messungen einzelne Sterne den Himmelsraum durcheilen, und mit einem Hinblick auf die neueren Untersuchungen über die Dimensionen des engeren Sternsystems oder sogenannten Milchstrassensystems, dem wir angehören, sowie mit einem Hinblick auf die kosmogonische Bedeutung der fernen, meistens spiralförmigen, Nebelgebilde, von denen, wie es scheint, dieses Sternsystem umgeben ist. W. Foerster.

Prof. M. **Koppe**, Erklärung und Gebrauch der zum astronomischen Unterricht am Andreas-Real-Gymnasium vorhandenen Einrichtungen.

Es nahmen sechs Herren an den Uebungen theil, die immer Mittwochs, 5—7 Uhr stattfanden, und zwar siehen mal, am 5., 12., 19. Dezember 1900; 9., 16., 23., 30. Januar 1901.

Das folgende giebt eine Uebersicht des behandelten Stoffes:

I. Weltaxe. Auf dem Söller der Sternwarte war der Schatten eines Gnomon für viele Tage nach MEZ aufgenommen. Daraus lässt sich die für ewige Zeiten zum Beobachtungsort feste Weltaxe (d. h. Mittagsrichtung und Polhöhe), die Zeitgleichung, die Sonnendeklination mittelst der darstellenden Geometrie bestimmen. Ein specieller Fall ist die Methode des römischen Agrimemors Hyginus, die Ost-West-Linie aus drei Schattenpunkten zu finden. — Die scheinhare Gestalt des Himmelsgewölbes ist nicht die einer Halbkugel, aber die Constanz des Winkelabstandes irgend zweier Sterne macht die mathematische Annahme einer Himmelskugel nothwendig. Sonne, Mond, Sternbilder erscheinen am Horizont gross, weil ihnen die Phantasie dort grosse Entfernungen beilegt (nach John Wallis). Bahn und Sichtbarkeitsdauer des Gürtels des Orion, seine Schultern, seine Füsse. Wega Cirkumpolarstern. Construktion der täglichen Bahn von Sirius und Wega mittelst darstellender Geometrie, Construktion der Sonnenuhr. — Sternatlanten, zu benutzen zur Einstellung von Neptun, Uranus, Vesta. —

II. Tägliche Drehung des Himmels. Ein Sternglobus lässt sich herstellen, wenn die Abstände vieler Sterne mit dem Sextanten gemessen sind, Er müsste aus Glas sein, die Sterne müssten nach innen glänzen, und die Namen der Sternbilder nur von innen her leshar sein. Besser sind unabhängige Messungen jedes Sternes bei der Culmination mit dem Theodoliten. Der Augenblick des Meridiandurchgangs wird durch eine nach Sternzeit regulirte Uhr bestimmt, die vorläufig so eingestellt wird, dass sie 0 Uhr zeigt, wenn β Cassiopeias oder α Andromedas kulminirt.

Der Mond ist leicht nach seiner Stellung zu hekannten Sternbildern auf einem Himmelsglobus anzugeben, der Stand der Sonne zu den Sternbildern abends nach Ende der Dämmerung einigermaassen zu schätzen, in Babylonien wegen der kurzen Dämmerung viel leichter zu bestimmen. Mit Hilfe des Mondortes hei Finsternissen hat man sehr genau die Sonnenbahn (= Ekliptik, Finsternislinie) erkannt. Heute kann dies leicht durch den Theodoliten geschehen, mit dem man die Höhe, und die Sternuhr, mit der man die Zeit der Sonnen-Kulmination an etlichen Tagen bestimmt. Man trägt die Sonnenorte auf einen Aufriss des Himmelsglohus an, konstruiert den grössten Kreis durch zwei Punkte, auf dem auch die übrigen liegen, wechselt die Projektionsebene, so dass der Kreis zunächst als gerade Strecke, dann in natürlicher Grösse erscheint.

Gläserner Sternglobus mit schiefer Achse, drehhar um eine kleine Erdkugel in seiner Mitte, deren höchster Punkt Berlin in richtiger Orientirung ist. Der Horizont wird durch den Spiegel einer die Glaskugel halb füllenden Wassermasse trotz der Drehung festgehalten.

III. Astrolahium. Das Astrolahium des Hipparch und der Araber ist wegen des heute giltigen naturgemässeu Kalenders leicht für Datum und Stunde einstellhar, es zeigt nicht nur wie die drehbaren Sterukarten, welche Sterne über dem Horizont sind, sondern auch Höhe und Azimut eines jeden, so dass man ihn dann im Theodoliten einstellen kann. Entnimmt man der in Poskes Zeitschrift jährlich erscheinenden Karte des Planetenlaufs den Ort der Venus am Fix-Stern-Himmel, so kann man diese im Theodoliten finden, und danu durch Parallel-Stellung mittelst Storchschnahels auch in einem grösseren Fernrohre. Das Astrolabium zeigt ferner den Erdort, in dessen Zenit irgend ein Stern steht. Es ist nach atereographischer Projektion vom Südpol des Himmels auf einer im Nordpol tangirenden Ebene entworfen, sodass die Sternhilder ähnlich sind, nicht verzerrt wie hei den käuflichen Sternkarten, wo willkürlich alle Meriade gleich

gross genommen werden. — Geometrische Construktionen und Formeln für die stereographische Plan-Projektion, für die conforme Kegel- und die Cylinder- (Mercator's) Projektion, welche letztere durch Abwickeln in eine Ebene kommen. Darstellungen der ganzen Erdoberfläche nach verschiedenen Projektionen zur Anschauung ihrer Beziehungen. — Ein Kugelnetz aus elastischen Stahlstreifen als Meridian, und sie umschlingenden Gummifäden als Parallelkreise gestattet die conformen Umwandlungen.

Atlas von 24 Karten, die für jede Stunde Sternzeit das sichtbare Himmelsgewölbe, vom Naturpunkt projicirt, darstellen, ohne die Vertheilung der Azimute, wie beim Astrolabium, zu beeinträchtigen.

IV. Demonstrationen. a) Vom Schulhofe aus: Würfe der Polarstern von einer vorspringenden Ecke am Dache des Schulhauses einen Schatten auf den Hof, so beschriebe dieser an jedem Sterntage eine Ellipse von etwa 1 m Achse. Diese ist auf einer Granitplatte durch eingemeisselte Punkte dargestellt und in Stunden getheilt. Stellt man das Fernrohr über dem passenden Punkt auf und richtet den Sucher nach dem Vorsprung, so erscheint im Fernrohr auch bei Tage der Polarstern. — Einstellung des Sirius für eine bestimmte Sternzeit (am 1. April 6 Uhr 30 Min. nachmittags) von einem markirten Punkte des Hofes mittelst einer irdischen Marke.

b) Von der Sternwarte aus: Astrognosie, Doppel-Sterne, Alkor und Ludwigs-Stern, Plejaden und Hyaden. Die sechs sichtbaren Sternbilder des Thierkreises. — Hat eine Drehung des Himmels von Osten nach Westen einen Sinn? — Da jetzt nahe der Weltachse α ursae minoris steht, aus den überlieferten Poldistanzen bekannter Sterne aber andere Lagen des Pols für frühere Zeiten sich ergeben, so kann die Bewegung des Himmelsgewölbes keine genaue Drehung sein. Sie erfolgt so, als ob ein Reif von 47° Radius, dessen Durchmesser etwa von α ursae minoris nach Wega geht, sich um einen dünnen Stab herumrollt, der cylindrisch die Weltachse umgiebt. Modell dazu. — Mit der Wanderung des Pols wandert auch der ihn in 90° Abstand umgebende Aequator, daher auch der Punkt, wo die Sonne jährlich 90° Abstand vom Pol erlangt. Die Verse „Sunt aries . . .“ sind längst nicht mehr richtig, es muss heissen: Fische, Widder, Stier . . . Vor der Verwechslung wird im Jochmann gewarnt und sie wird ebendort begangen. — Praecessionsglobus von Haas.

V. Erde. Die Erscheinungen der sphaera recta, obliqua, parallela demonstrirt an dem Himmelsglobus mit eingeschlossener Erde und Wasserhorizont. Bedeutung der Rectascension für die sphaera recta. — Gauss'sche Projektion jedes Punktes der Erdoberfläche in einem bestimmten Zeitpunkt normal aufwärts an die Himmelskugel (Signal, Mond- oder Jupitermond-Finsterniss, Chronometer nach Greenwicher Zeit, Mond-Distanzen). Dadurch wird die genaue Himmelskugel zugleich ein idealisirter Erdglobus. Geogr. Breite = Polhöhe. Längendifferenz Berlin (B) — Greenwich (G), wenn P der Pol und S die Sonne oder ein Stern ist, = GPB = BPS — GPS, also gleich der Differenz der Polzeiten. Bei einer Reise nordwärts sinkt in den Tropen der Polarstern um 1° auf 110 km, in Lappland auf 111 km. Daher unterscheiden sich die Krümmungsradien, $\frac{a^2}{b}$ $\frac{b^2}{a}$ der angenommenen Meridian-Ellipse um 1%, ebensoviel a^3 und h^3, also a und b um $\frac{1}{3}$ %. —

Ein Ort auf dem „3.“ Breitengrad oder „3. Parallelkreis“ falsch statt unter 3° oder 320′ Breite.“ Jene Ausdrucksweise auch bei Goethe, diese bei Ptolemäus.

Globus mit drehbarem Stundenring am Aequator, der durch die Zahl von Fadenwindungen, die sich aufwickeln, das Datum und die Datumgrenze demonstrirt.

Richtige Orientirung des Erdglobus: Berlin oben, Berlin — Stralsund nach Norden, während der Globus sich vergrössert, wird sein höchster Punkt festgehalten. Da käufliche Globen mit schiefer Achse fälschlich alle nur für die Breite von Island eingerichtet.

VI. Wissenschaftliche Heliocentrische Auffassung. Uebergang zur Copernicanischen Anschauung in 2 Stufen: 1) Taschenuhr mit starkem Zeiger, der festgehalten wird. — Modell zum experimentellen Nachweise des Sinusgesetzes bei Foucaults Pendel. 2) Zwei Schiffe, von denen jedes die Stellung des andern nach Entfernung und Himmelsrichtung aufnimmt.

Atlas der räumlichen heliocentrischen und der daraus construirten geocentrischen Bahnen der Planeten. Dazu: Fixstern-Himmel projicirt vom Südpol der Ekliptik.

Nachbildung des Astronomicum Caesareum des Appianus 1500, mehrere auf einander drehbare Papierscheiben gestatten den geocentrischen Ort des Jupiter für jede historische Zeit einzustellen. Günther's Citat aus Kepler: „Miserabilis industria“ ist nicht auf das Astronomicum Caesareum im ganzen zu beziehen, sondern auf die nebensächliche Darstellung der geocentrischen Breite und wird oft falsch aufgefasst.

Für die Construktionen wird der Satz benutzt, dass die Bahnen der grossen Planeten fast Kreise sind, vor denen die Sonne excentrisch steht, und dass von dem ihr symmetrisch gegenüberliegenden Punkte (dem 2. Brennpunkt aus) die Winkelgeschwindigkeit constant ist.

Die Zeitgleichung. Zieht man vom Pole Tag für Tag mittags Linien nach der Sonne, so haben diese nicht gleiche Winkelabstände. Die Punkte, wo sie den Aequator schneiden, liegen an manchen Stellen gedrängt, an anderen zerstreut. Hängt man an einem Ringe, der diese unregelmässige Theilung in $365\frac{1}{4}$ Theile zeigt, einen andern regelmässig getheilten von gleicher Grösse auf, durch 366 gleich gespannte Fäden, so giebt der untere Ring nach erfolgter Einstellung an, wie am besten die Theilung des auf ihn projicirten oberen zu corrigiren ist.

Mathematisch besteht die Zeitgleichung aus 2 Sinusgliedern. Das eine hat jährliche Periode und beruht, geocentrisch, auf dem Unterschiede der wahren und der mittleren, um die Erde laufenden Sonne, oder heliocentrisch auf dem Unterschiede zwischen der wahren und einer mittleren Erde (Wislicenus in der astronomischen Chronologie lässt, heliocentrisch, die Erde um eine mittlere Sonne laufen). Das zweite Glied hat halbjährliche Periode und beruht auf der Abweichung der Ekliptik vom Aequator.

Am 21. März beträgt die Zeitgleichung 8 Minuten, daher fallen erst zwei Tage später mittlere Zeit und Sternzeit zusammen, was für den Kalender des Astrolabiums zu beachten ist.

VII. Chronologie und Finsternisse. Ein Jahr hat n Sonnen- (n + 1) Sterntage. Da n nicht ganzzahlig, so kann die genaue Definition eines Jahres nicht sein, dass nach seinem Ablauf dieselben Fix-Sterne wieder um Mitternacht kulminiren (Jochmann). Wenn der vom Pol nach α Andromedon gerichtete Kreis (n + 1) Runden gegen den Meridian des Beobachters vollzogen hat, hat die Sonne gerade einen Umlauf verloren.

Ein Jahr hat p synodische, zugleich p + 1 siderische Monate.

Entwickelung der Definition des tropischen Jahres. Eine Nachtgleiche wäre nur bis auf einen Tag genau zu bestimmen, und existiert streng genommen nicht, da die Sonne keinen vollen Tag die Declination 0 hat.

Genauigkeit des Gregorianischen Kalenders, der,

antieipirt, mit dem Julianischen zur Zeit des Concils von Nicaea nicht übereinstimmt.

Karten über Venus-Durchgänge, Sternbedeckungen, Mond- und Sonnen-Finsternisse. Der Merkur-Durchgang am 4. November 1901 kommt nicht zu Stande. Lamberts graphischer Kalender aller möglichen Mond- und Sonnen-Finsternisse. Die Berliner Mond- und Planetentafeln von 1776. Entnimmt man den sehr einfachen Lambert'schen Tafeln die Finsterniss-Elemente (Stellung von Sonne und Mond), so erhält man durch Zeichnung die Finsterniss bis auf 2 Zeitminuten genau. Construktion der von Stunde zu Stunde wechselnden Finsterniss-Gebiete lässt sich sowohl nach der Projektions-, wie nach der Parallaxen-Methode deuten.

Prof. **Heyne.** Uebungen im Schulexperiment.

Die Uebungen fanden in der Zeit vom 5. December 1900 bis zum 13. Februar 1901 wöchentlich einmal, nachmittags von 5 bis 7 Uhr im physikalischen Kabinett des Falk-Realgymnasiums statt. Behandelt wurden am

5. Dezember 1900: Versuche über Schallerregung, Ausbreitung, Stärke und Höhe eines Tones.

12. Dezember 1900: Versuche zur Bestimmung der Schwingungszahl eines Tones. Methodische Versuche zur Erklärung des Tones einer Lippenpfeife.

19. Dezember 1900: Versuche über Wellenbewegung, Untersuchung über die Wellenbewegung der Luft in Lippenpfeifen mittelst des Kundt'schen Ventils. Benutzung der Lippenpfeifen zur Bestimmung der Schallgeschwindigkeit in Kohlensäure.

9. Januar 1901: Versuche über schwingende Saiten.

16. Januar 1901: Versuche am Monochord, Chladni'sche und Faraday'sche Klangfiguren, Versuche über Obertöne.

23. Januar 1901: Versuche zur Klangfarbe, Königs Vokalapparat, Interferenzerscheinungen.

30. Januar 1901: Die grundlegenden Elemente zur Einführung in die Reibungselektrizität bis zur Holtz'schen Influenzmaschine.

6. Februar 1901: Versuche zur Erläuterung der Begriffe Volt, Ohm, Ampère.

13. Februar 1901: Versuche zum Nachweise des Ohm'schen Gesetzes in seinen Formen $i = e : w$ und $e = i \cdot w$.

Bei den Versuchen wurden gelegentlich berücksichtigt der Bau der Apparate, um etwaige Fehler zu untersuchen, bezw. zu verbessern. Praktisch durchgeführt wurde die Umarbeitung und Verbesserung eines offenen Flüssigkeitsmanometers, sowie die Herstellung von Leitungswiderständen aus Manganin, wie sie zur Ableitung des Ohmschen Gesetzes dienten. Besprochen und demonstrirt wurden auch gelegentlich der Umarbeitung des Manometers die Färbemittel für Flüssigkeiten, welche intensiv färben, ohne beträchtlich in den Gefässen abzusetzen.

Heyne.

(Schluss folgt.)

Zur Museumsfrage, insbesondere in Betreff von Museen der Völkerkunde hat Rudolf Virchow vor dem preussischen Landtag sich (nach einem Abdruck in der Vossischen Zeitung in Berlin) in der folgenden Weise geäussert. Ich finde, dass die Staatsregierung im Allgemeinen recht wenig thut, um die Bedeutung der gesammelten Schätze dem grossen Publikum zugänglich zu machen. Den amtlichen Bericht können zwar die Fachgelehrten mit Nutzen gebrauchen, aber selbst viele Abgeordnete werden aus ihm kaum eine Uebersicht über die Bedeutung der Sammlungen gewinnen. Namentlich trägt der Raummangel für die Aufstellungen wesentlich dazu bei, dem Publikum das Verständniss für die Gegenstände, die es sieht, zu erschweren. In England wird ganz anders verfahren. Ueber jede neue Erwerbung bringt dort die „Times" eingehende Artikel. Dadurch erhält erst jede Erwerbung die Bedeutung, dass sie Allgemeingut wird. Leider haben wir keine rechten Verbindungen mit der Presse. Wir haben zwar ausgezeichnete Männer in der Presse, die sind aber wie die Spinnen; in irgend einem Winkel eines Blattes findet man einen ausgezeichneten Artikel, wie man beim Aufräumen einer Wohnung in irgend einer Ecke eine Spinne findet. Wir schätzen die Presse nicht genügend. Nicht einmal eine Vermehrung des Personals in den Museen und der Räume könnte einen ausreichenden Ersatz dafür geben. Wie viele Männer und Frauen giebt es wohl in Berlin, die einen Begriff haben, was z. B. eine vorderasiatische Abtheilung bedeutet? Wie nothwendig es ist, das Verständniss zu fördern, erhellt sehr einfach, wenn man einmal hineingeht und sich mit den Leuten in ein Gespräch einlässt. Nach unserer Schulentwickelung sind wir so sehr daran gewöhnt, dass eigentlich alles durch Athen hindurch gehen muss, was den Fortgang der allgemeinen Cultur anbetrifft. Im Museum laufen die Leute durch die vorderasiatische Abtheilung und haben keine Idee, was für ein Geschlecht dort für die allgemeine Entwickelung alles gethan hat. Durch diese Unwissenheit ist auch die ganze politische Situation ausserordentlich verdunkelt worden. Noch heute wissen sehr wenige Menschen, was in den vorderasiatischen Ländern, die unter türkischer Hoheit stehen, los ist, und wenn sich jemand dafür interessirt, so ist es nur deshalb, um zu sehen, ob die Aktien der neuen Euphratbahn rentiren oder nicht. Hier müsste zwischen der Presse und der Regierung gewissermaassen ein neuer Dienst eingeschoben werden, an dem die Regierung sich betheiligt, nämlich der Unterricht in den Dingen, die dort vertreten werden, und über die Bedeutung, welche sie im einzelnen haben. Wenn die Leute erst wissen, was in einem solchen kultur- und kunstgeschichtlichen Raum zu sehen ist und welche wunderbaren Dinge sich dort darstellen, so würden wir auch davon zurückkommen, dass das Publikum fast immer nur in die Tingeltangel und in die verschiedenen Animirkneipen hineingeht, um dort die Zeit zu verbringen. Ich verlange nicht eine gelehrte Abhandlung, worin alle Malschulen und Skulpturschulen im einzelnen behandelt werden, aber man müsste doch wenigstens erfahren, aus welcher Periode die Skulpturen stammen, die zu Tage gefördert werden, welchen Gegenstand sie behandeln u. s. w. Es schmerzt mich der Hochmuth der klassischen Leute, die es so darstellen, als ob von allen klassischen Dingen nur das menschliche Werth hätte, was sie gewissermaassen mit dem philologischen Stempel versehen haben. Diese einseitige, hochmüthige Behandlung resultirt daraus, dass die Herren es sich nicht klar machen, dass die Menschen, die ausserhalb einer solchen spezifisch interessanten Periode gelebt haben, sich doch nach denselben Gesetzen entwickeln, wie die innerhalb dieser Periode, und dass der Mensch in seinem gesammten Wesen nicht ohne weiteres durch eine Culturperiode geändert wird. Das, was in einer Periode erscheint, geht für die nächste nicht ohne weiteres

verloren, wenn dazwischen auch vielleicht eine gewaltige historische Kluft entsteht. Nun höre ich, gegenüber den Bestrebungen, Nationalmuseen zu errichten, Museen, die sich speziell mit den entwickelungsgeschichtlichen Verhältnissen des Landes beschäftigen, den Vorwurf: Es ist eigentlich nicht viel darin, was man da sieht, das sind eigentlich keine Originalsachen, das sind Moden, die im einzelnen vielleicht interessant sind, aber im grossen und ganzen gar keine Bedeutung haben. Das ist eine der sonderbaren Verirrungen des Denkens, die daraus resultirt, das die Leute nicht wissen, was im grossen und ganzen Mode ist. Ohne Mode keine Cultur, die auf ihr beruht; man könnte die Mode auch Canon nennen, das ist eben solch Ding. Es giebt eine gewisse Zeit, wo er hergestellt wird, dann wird er Grundlage für viele künstlerische Dinge — die Nachahmung bleibt und das Original entschwindet gewöhnlich dem Gesichtskreise; verfolgt man die canones, kommt man in das Dunkel der Vorgeschichte. Ich erinnere an die berühmten Skulpturen der ägyptischen Periode. Ich war mal in der Lage, die Königsmumien zu messen. Ich konnte mit Erlaubniss der ägyptischen Regierung eine ganze Reihe prüfen und mit den Statuen vergleichen. Dabei stellte sich heraus, dass nicht eine einzige von den wirklichen Königsmumien zu den Statuen passte, weder in Grösse noch Gestalt, Knochenbau oder Physiognomie des Gesichts. Man kam immer gleich auf den canon, und der canon ging von einem König auf den anderen und zuletzt war es ein reiner Zufall, ob man den König Sesostris nannte oder anders. Es war immer die traditionelle, ererbte Gestalt, immer die Mode. So ist es überall. Meine Arbeiten haben den Nachweis geführt, dass seit undenklichen Zeiten ganze Völkerschaften ihre Köpfe auf eine besondere Weise verunstaltet haben; die scharfe Scheidung, in welche man die philologisch-interessanten klassischen Abtheilungen gegenüber den älteren, bloss vorhistorischen, oder den späteren, rein historischen gebracht hat, ist auch im Interesse der Anthropologen unzulässig. Ueberall braucht man nämlich die Uebergänge und Zusammenhänge, sonst ist eine allgemeine Geschichte der Menschheit unmöglich. Ich erinnere an die Forschungen meines Freundes Schliemann, die schliesslich dazu geführt haben — anfangs lächelte man darüber — dass man allgemein die Ueberreste der homerischen Helden in Mykene suchte. Heutzutage hat man sich überzeugt, dass nicht dieser Ort allein in Betracht kommt, sondern jene grosse Culturperiode sich über sämmtliche Mittelmeerländer erstreckte und sich noch tief nach Aegypten hinein verfolgen lässt. Wer hat früher etwas von mykenischer Cultur gewusst? Ich erinnere noch einmal an die überraschenden Thatsachen, die sich in Beziehung auf das Münzwesen herausgestellt haben. Heutzutage machen wir ja wieder neue canones im Münzwesen; aber sonst ist eine zusammenhängende Reihe in den Münzen vorhanden, die sich bis in das alte Assyrien zurückverfolgen lässt. Diese Betrachtungen wollte ich hier einmal anregen, um den Gedanken etwas näher zu bringen, dass diese Kulturentwickelungen sich nicht dadurch abschneiden lassen, dass man nur die vollkommenste Cultur nimmt oder die höchste Blüthe irgend einer Periode herausgreift. Wir brauchen die kleinen Zwischenstationen, an denen man sieht, wie der menschliche Geist sich allmählich herausgearbeitet hat und wie der fertige canon oder die fertige Mode zu Stande gekommen ist. Ich halte es deshalb für sehr wünschenswerth, dass zwischen den jetzigen Abtheilungen des Museums eine gewisse Verbindung hergestellt wird. Eine solche Möglichkeit liegt sehr nahe, wenn man sich die Aufgabe stellt, unsere eigene nationale Entwickelung, also die speziell deutsche, in Verbindung zu bringen mit der allgemeinen Entwickelung. Dazu gehört dann freilich auch, dass man dem deutschen Alterthum eine etwas grössere Aufmerksamkeit zuwendet. Wenn man z. B. die Forderung nach einem deutschen Trachtenmuseum mit der Bemerkung abthut, ein Trachtenmuseum ist doch nichts weiter als ein Museum früherer Moden, dann muss man auch die ganze ägyptische Kunst verwerfen, die auch nichts weiter ist als eine Sammlung von Moden und canones ägyptischer Cultur. Anderseits halte ich es aber nicht für nöthig, dass man nun für jede Periode endlose Spezimina anhäuft zu Riesenquantitäten von Material, die ungefähr immer dasselbe wiedergeben. Wenn man von jeder afrikanischen Lanzenform gleich 20—30 Exemplare da hat, dann kommt man allmählich zu einer Art von Lanzenzeughaus; ganze Wagenladungen solcher Dinge brauchen wir nicht, und aus der Thatsache, dass solche vielfach angehäuft werden, resultiren zum grossen Theil die Klagen über Mangel an Raum in den Museen. Man sollte eine andere Disposition machen, ein anderes System einführen, aber dabei festhalten, dass das, was man hat, ein vollständiges Bild der Entwickelung des menschlichen Geistes nach gewissen Richtungen hin geben muss, und dass durch die Verbindung ermöglicht wird, eine Auslese zu halten, wobei sehr viel entfernt werden kann. Bei den neuen Forderungen der Regierung im Extraordinarium werden wir darauf zurückkommen. Ich werde dabei noch einmal darüber sprechen, hier in der Nähe eine Einrichtung zu treffen, wodurch die Uebergänge mehr festgestellt werden, und wodurch einerseits die deutsch-nationale Entwickelung und die ältere Entwickelung in anderen grösseren Richtungen in eine wirklich organische Verbindung gebracht werden, so dass das Volk sich da hineinleben kann.

Zur Geologie der Sahara. — Für die Geschichte der Sahara ist ein Petrefactenfund von grosser Wichtigkeit, über den ebendesshalb de Lapparent der französischen Akademie am 18. Februar folgendes berichtete.

Alle Versuche der paläogeographischen Construction Afrikas haben sich der Behauptung fügen müssen, dass zur Kreideperiode, und zwar zweifellos vom Cenoman bis zum oberen Senon, das Mittelländische Meer einen grossen Busen in die Gegend der libyschen Wüste aussandte. Dieser Busen, der östlich von dem langen archäischen Horste begrenzt wurde, in dessen Mitte sich der Graben des Rothen Meeres zögernd öffnete, erstreckte sich in Nubien bis zu der Stelle, wo jetzt Khartum liegt. Für seine westliche Erstreckung nahm man an, dass sie den Fuss der Höhenkette von Tibesti nicht überschreite. So findet sich denn auch auf der geologischen Karte von Afrika in Berghaus' physikalischem Atlas, deren Zeichnung von Zittel beeinflusst wurde, Tibesti abgebildet als eine Barrière von archäischen und paläozoischen Schichten, die gekrönt wird durch einige junge Vulkankegel und die die libysche Wüste vollständig von der Sahara trennt; ebenso sind für den Zwischenraum zwischen Tibesti und dem Tsadsee nur dieselben archäischen oder paläozoischen Schichtensysteme.

Indessen wusste man längst, dass die Oase von Bilma, die in ungefähr 19° nördlicher Breite auf dem Wege vom Tsadsee nach Tripolis liegt, ein mächtiges Steinsalzlager enthält, das für die Tuareks der östlichen Sahara eine reiche Einnahmequelle darstellt. Ueberdies hat schon Rohlfs in seinem Reiseberichte angegeben, dass bis nach Bilma Sandstein die herrschende Gebirgsart ist und dass man stellenweise in der Ebene von Mafaras Gips, Marmor und Kreidebänke auftreten sieht. Er fügte hinzu, dass der Sandstein südlich von Bilma reich an

Versteinerungen ist, besonders an Abdrücken von Ammoniten, und dass in den Tjigrin genannten Felsgebirgen, die den Karawanenweg westlich begrenzen, Versteinerungen sich ganz besonders in einem grauen Gestein von glasigen Aussehen zeigen; endlich dass man unmittelbar vor Agadem, d. h. am südlichen Rande der Sahara, wo Nachtigal die Gegenwart von verschiedenfarbigen Kalksteinen erwähnt, die unter eisenhaltigem Sandstein hervortreten, wirkliche Anhäufungen von Versteinerungen, hauptsächlich von Mollusken antrifft. Trotz dieser so bestimmten Angaben hat Zittel geglaubt, die Küste der Kreidemeere schon nordöstlich von Tibesti ziehen zu müssen und hat in seinem Werke über die libysche Wüste die auf Ammoniten bezügliche Mittheilung mit einem Fragezeichen ausgezeichnet. Dagegen hat man auf der vom geographischen Institut der französischen Armee veröffentlichten Karte von Afrika den Angaben von Rohlfs vollen Glauben geschenkt und das Wort Versteinerungen an 2 Stellen zwischen Bilma und Agadem eingetragen. Diesen Weg hat 1892 der Oberst Monteil zurückgelegt und dabei einen ihm durch seine Form auffälligen Stein mitgenommen; es war am 11. September 1892, als nach einem vierstündigen Nachtmarsche die Karawane des Obersten auf dem Wege nach Bilma zu Zau Saghaïr, ungefähr in 18° 23′ 8″ nördlicher Breite anhielt, um morgens um 6 Uhr den üblichen Salam bei Tagesanbruch abzuhalten. Monteil war vom Pferde gestiegen, wobei sein Fuss gegen einen abgerundeten Stein stiess, der seine Aufmerksamkeit durch die Form und den sichtbaren Eindruck eines Strahls auf der Oberfläche erweckte. Diese Versteinerung entspricht nun einem Seeigel aus der Familie der Regularen und besteht aus einem dichten, gelben Kalkstein, der stellenweise am Stahle Funken giebt. Nach seinen Grössenverhältnissen (11 cm Durchmesser) überragt dieser Seeigel alle bekannten Versteinerungen derselben Familie. Nach der Bestimmung von Victor Gauthier gehört der Echinid einer Art (Protechinus Nötl., Nötlingia Gauth.) an, die 1897 von Nötling für einen Echiniden der oberen Kreideschichten von Belutschistan (Horizont der Kreide von Mastricht, Unter-Stufe Maëstrichtien oder oberes Aturien) aufgestellt wurde.

Demnach ist bewiesen, dass gegen Ende der Kreideperiode, also zu einer Zeit, wo in unseren europäischen Gegenden das Meer einer so ausgesprochenen Einschränkung unterworfen wurde, es nicht allein in der libyschen Wüste in seiner Ausdehnung erhalten blieb, sondern sogar vorschritt bis in die Nachbarschaft des Tsadsees, wobei es in seiner Fauna Verwandtschaften mit der indischen Region aufwies. Aehnliche Verwandtschaften sind übrigens, wenigstens was die Unter-Stufe von Mastricht betrifft, mit Unter-Egypten und mit Tunis nachgewiesen, wo sich die Ammoniten dieser Stufe denjenigen des südlichen Indiens verbinden. Der Weg, auf dem sich dieser Austausch vollziehen konnte, ist angegeben nördlich von dem alten Gebirgsstocke des Sinai und vom Rothen Meere, denn die obere Kreide von Palästina enthält Cephalopoden, z. B. Baculites syriacus, die sich in der egyptischen Wüste wiederfinden, und die Forschungen Morgan's haben ergeben, dass das Meer in dieser Zeit sich durch Persien bis nach Belutschistan erstreckte. Doch ist auch die Möglichkeit nicht vollständig von der Hand zu weisen oder zu leugnen, dass das Kreidemeer der östlichen Sahara auch noch auf anderem Wege mit dem indischen in Verbindung gestanden habe, da ja der Zwischenraum zwischen dem Tsadsee und dem Kongo nicht allzu gross ist, woselbst zu Libreville Ablagerungen von gleichem Alter wie diejenigen von Bilma auftreten und andererseits in den Gallaländern ein Fetzen von Kreide mit Acteonellen und gleichzeitig auf Sokrotra eine vollständige Reihe der Kreideschichten mit concordant auflagerndem Tertiär aufgefunden worden sind.

Für das Auftreten von Kreideschichten in Tibesti sprach übrigens schon die nach der Mittheilung von Nachtigal bei den Eingeborenen herrschende Gepflogenheit, Höhlen zu bewohnen, welche sich doch immer nur in Kalksteinen finden, sowie desselben Forschers Angabe vom Auftreten kreidiger Bildungen. Dass aus der Wüste Sahara bisher erst so wenige Versteinerungen nach Europa gelangt sind, ist daraus zu erklären, dass sie nach der Meinung der Eingeborenen keinen Werth besitzen, und dass wegen der grossen Tageshitze die Karawanen in der östlichen Sahara meist des Nachts ziehen, wobei Beobachtungen zu machen natürlicherweise unmöglich ist. Da diese Gegenden jetzt zur französischen Einflusssphäre einbezogen worden sind, legt Lapparent seinen Landsleuten die Pflicht ans Herz, für die geologische Untersuchung Afrikas thatkräftig zu sorgen. O. L.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Dr. Weule, Privatdocent für Ethnographie in Leipzig, zum zweiten Direktor des Museums für Völkerkunde daselbst; Dr. Saxer, Privatdocent in der medizinischen Fakultät der Universität Leipzig, zum Prosektor; Dr. Johannes Uebing, Lehrer der Philosophie am Lyceum Hosianum in Braunsberg, zum ordentlichen Professor; Dr. Adolf Gessner, Privatdocent der Gynäkologie in Erlangen, zum ordentlichen Professor.

Berufen wurden: Prof. Dr. Kümmel, Leiter der Universitätspoliklinik für Ohren-, Hals- und Nasenkrankheiten in Breslau, nach Strassburg als Direktor der Universitätsklinik für Ohrenkrankheiten an Stelle Prof. Dr. Kuhns; Dr. Noll aus Breslau als Assistent an das physiologische Institut in Jena.

Abgelehnt hat: Dr. Weule, Privatdocent der Ethnographie in Leipzig, einen Ruf an das neugegründete ethnographische Museum in Köln.

Es habilitirte sich: Dr. Noll für Physiologie in Breslau.

In den Ruhestand tritt: Dr. August Neverdin, Professor für chirurgische Instrumentenlehre in Genf.

Es starben: Dr. Johannes Kloos, Professor der Mineralogie und Geologie an der technischen Hochschule in Braunschweig; Dr. Joseph Fodor, Professor der Hygiene in Budapest; Dr. Theodor Wynen, Assistent am hygienischen Universitäts-Institut in Marburg.

Physiologischer und mikroskopischer Winterkursus in der Botanik. In der achten Nummer dieses Jahrganges findet sich im Anschluss an den Bericht über den in Berlin abgehaltenen zehnten naturwissenschaftlichen Ferienkursus für Lehrer an höheren Schulen die Notiz, dass mit Staatsmitteln in unserer Hauptstadt bereits im zweiten Jahr Dauerkurse zur Förderung des naturwissenschaftlichen Schulunterrichts abgehalten worden seien. Unter diesen befinden sich auch die in der Ueberschrift näher bezeichneten Uebungen, welche vom November bis März stattfanden und 15 Doppelstunden umfassten. Die Veröffentlichung ihres Programms an dieser Stelle hat den Zweck, den durch die praktischen Bedürfnisse geforderten Stoff, soweit er in 30 Stunden überwältigt werden kann, streng begrenzt und wissenschaftlich geordnet festzulegen. Die Aulehnung an moderne Eintheilungsprinzipien der Lehrbücher bietet den grossen Vortheil, mit diesen leicht fortschreiten zu können und durch Auswahl besserer Beispiele einen solchen Kursus inhaltlich immer reicher zu gestalten. Der Stoff umfasst im Grossen und Ganzen das Gebiet der allgemeinen Botanik mit Ausschluss der Morphologie, weil diese auf den Excursionen im Sommer berücksichtigt wird. Soviel zur Orientirung; das Nähere ergiebt sich aus der beifolgenden Disposition.

I. Anatomie. (Diese wurde nur soweit berücksichtigt, als sie den Zusammenhang zwischen Bau und Leistung erkennen lässt, also nur im Sinne von Haberlandt's Physiologischer Pflanzenanatomie.) 1. Schwebevorrichtungen des Planktons: a) Diatomeen und Peridineen mit vergrösserter Oberfläche. b) Blaugrüne Algen mit Luft in den Zellen. 2. Bau der höheren Wasserpflanzen: a) Rückbildung der Wasserleitung und der Spaltöffnungen (Elodea). b) Ausbildung der Luftreservoire (Myriophyllum). c) Mangelnder Verdunstungsschutz der untergetauchten Theile. 3. Bau der Xerophyten: a) Schleimbildung, Kutikularschichten und eingesenkte Spaltöffnungen bei Aloe (Blattsaftpflanze). b) Wasserreservoire über den Palissadenzellen bei Ficus elastica. c) Bau und Eigenschaften des Wassergewebes bei Peperomia (Epiphyte). 4. Bau der Wasserleitung: a) Wurzel-

haare von Lepidium sativum. b) Bau des Holzes bei Kiefer und Weinstock. c) Im Anschluss hieran können die Spaltöffnungen in Verbindung mit einigen Verdunstungsversuchen behandelt werden. 5. Bau des Skeletts: a) Bau der mechanischen Zellen. b) Querschnitt durch einen Palmenblattstiel etc. 6. Hygroskopische Mechanismen: a) Bau der dynamischen Zellen. b) Bewegung der Kapselzähne (Agrostemma, Melandryum, Coronaria). c) Bewegung der Hafergrannen und Erodiumschnäbel. d) Springen der Farnsporangien (Cohäsionsmechanismus). e) Zähne der Moosperistome und Schleuderzellen der Lebermoose.

II. Physiologie. (Es wurde fast ausschliesslich die Physiologie der Ernährung berücksichtigt, einmal ihrer grossen Bedeutung wegen und zweitens, weil sie die wenigsten Apparate und geringsten Vorbereitungen beansprucht. Man vergleiche meinen Artikel aus dem Jahre 1898 in dieser Zeitschrift.) 1. Physik der Zelle. a) Künstliche Zelle mit Ferrocyankupferhaut. b) Semipermeabilität des Plasmaschlauches (Tradescantia discolor, Rothkohl). c) Turgor und Plasmolyse. 2. Kohlenstoffassimilation: a) Bläschenversuch mit Elodea. Indigo- und Bakteriennethode. b) Extraction und Zerlegung des Chlorophylls. c) Verdeckung des Chlorophylls durch andere Farbstoffe in verschiedenen Algengruppen. 3. Keimungsphysiologie: (In Verbindung hiermit Anatomie der Speichergewebe.) a) chemischer Nachweis der gespeicherten Nahrung wie Traubenzucker, Rohrzucker, Stärke, Reservecellulose u. s. w. b) Corrosion der Stärke (Gerste). Diastatische Wirkungen. c) Beispiele für die Thatsache, dass die Wurzel beim Keimen der Samen zuerst hervorbricht. 4. Athmung und Gährung. a) Nachweis der Kohlensäureausscheidung beim Keimen der Gerste. Erlöschen eines Lichtes in der Athemluft. b) Ausbleiben der Keimung bei Ueberschichtung mit Oel. c) Entstehung eines Ueberdruckes durch Gährung. 5. Symbiose und Parasitismus: I. (Dieses Kapitel schliesst sich ungezwungen an die vorhergehenden Gruppen der Ernährungsphysiologie an.) a) Mykorrhizen bei Fagus und Orchis. b) Wurzelknöllchen der Leguminosen. c) Umstricken der Algenzellen durch die Pilzhyphen in den Flechten. d) Eindringen der Pilze in Holz.

III. Fortpflanzung. (Hierbei konnte nur die Morphologie berücksichtigt werden.) 1. Generationswechsel der Moose und Farnkräuter. a) Beobachtung der Prothallien. b) Studium der Antheridien und Archegonien mit ihren Inhaltsbestandtheilen. 2. Samenanlagen und Pollenkörner der Blüthenpflanzen. a) Keimung der Pollenkörner von Narcissen. b) Färbung der Kerne im Pollen von Galanthus mit Methylgrün-Essigsäure. — —

IV. Technisches. 1. Prüfung des Mikroskopes: a) Auflösung der Struktur von Pleurosigma angulatum (Neueste Untersuchungen über den Bau der Pleurosigmaschale bei Otto Müller, Berichte der Deutschen Botan. Gesellschaft Bd. XVIII, 1900, S. 482). b) Prüfung der Ebenung des Gesichtsfeldes bei schwacher Vergrösserung. 2. Herstellung von Präparaten: a) Einbetten der Objecte in Glycerin; Verschluss mittelst Goldsizelack. b) Einbetten in Glyceringelatine. c) Herstellung von Trockenpräparaten; Verschluss durch ein Gemisch von Wachs und Colophonium. 3. Kulturmethoden. Anzucht von Sämlingen zu Versuchen a) in Erde, b) in Sägespänen, c) auf Löschpapier (cv. Lackmuspapier). Wachsthum von Bacterien und Schimmelpilzen, d) bei Plattenkulturen (Petrischälchen), e) Strichkulturen, f) Stichkulturen, g) Rollkulturen, h) in Nährlösungen.

Dr. R. Kolkwitz.

Litteratur.

Maximilian Ferdinand, Sexualmystik der Vergangenheit. Mit Bildern von Fidus. Wilhelm Friedrich, Leipzig. — Preis 2,50 M.

Mystisch ist die ganze Schrift, die Polarität und Sexualität zusammenstellt und den alten Ariern die Kenntniss nicht nur von der Kugelgestalt der Erde, sondern auch von den physikalischen Gesetzen der modernsten Wissenschaft zuspricht. Dabei ist es an sich kein Wunder, dass wirkliche Thatsachen und gute Gedanken in kritiklos zusammengerafftem Stoff untergehen, zumal Verf. den — berühmten — Carus Sterne unter seine Autoritäten zählt. In dem ganzen versuchten Nachweis von der nordischen Heimath der Arier fehlt, wie gewöhnlich, jeder klare Begriff. Dabei mangelt es nicht an unzähligen sachlichen Ungeheuerlichkeiten, von denen nur einige angeführt seien: Die Zusammenstellung von angelsächsisch Georman und dem Namen der Germanen ist nur möglich durch Unkenntniss über den Charakter von angelsächs. ge vor Vokal gleich j; die textkritischen Untersuchungen über Alter und mythologischen Werth der verschiedenen Völuspa-Stellen sind dem Verf. unbekannt, wie seine Verwerthung des „Mächtigen von oben“ für den arischen Monotheismus zeigt. Die Swastika, die sich auch nach ihm „nur bei arischen Stämmen“ findet, ist vielmehr in Ostasien allgemein verbreitet. Wenn für die Behauptung, dass die ägyptische Kultur eine arische Colonie sei, auch die Sprache verantwortlich gemacht wird, so hat Erman neuerlich den sicheren Beweis ihrer semitischen Zugehörigkeit erbracht. Wenn ich endlich noch erwähne, dass Verf. von den dolichocephalen Polynesiern spricht, so ist aus fast allen berührten Gebieten eine genügende Blumenlese gewonnen. Wenn Verf. sich bemüht, all und jede Kultur unseren Vorfahren zuzuschreiben, wovon ja wahrscheinlich auch bei kritischer Behandlung, ja sogar bei Beibehaltung des asiatischen Ursprunges manches bestehen bleiben wird, so sollte er doch bedenken, dass dünkelhafte Selbstverherrlichung noch stets das Merkmal untergehender Völker gewesen ist.

F. Graebner.

August Schulte-Tigges, Oberlehrer am Realgymnasium zu Barmen. **Philosophische Propädeutik auf naturwissenschaftlicher Grundlage** für höhere Lehranstalten und zum Selbstunterricht. 2 Bände. Georg Reimer, Berlin 1899 und 1900. — Preis 3 Mk.

Der erste Band des Werkes enthält die Methodenlehre. Sie unterrichtet den Leser über die Art und Weise, wie naturwissenschaftliche Erkenntnisse zu Stande kommen; sie redet von der Beobachtung, der Induction; ihrer Prüfung durch das Experiment, ihrer wissenschaftlichen Zusammenfassung unter Gesetz und Hypothese, endlich ihrer deduktiven Darstellung und Anwendung. Die Deduktion ist meines Erachtens das Einzige, was zu kurz kommt, indem ihre Bedeutung für das induktive Verfahren selbst, ja schon für die Beobachtung, übergangen wird.

Der zweite Theil giebt wesentlich eine Darstellung und Kritik der mechanischen Weltanschauung. Er soll zeigen, dass die mechanische Erklärung der Naturerscheinungen das nothwendige Ziel der Wissenschaft ist, dass dieses Ziel aber nicht vollständig erreichbar ist, dass Lücken und Widersprüche bleiben müssen, deren Ausfüllung und Versöhnung nur durch die Erkenntniss von der Subjectivität der Erfahrung möglich ist.

Man kann dem Buche nur eine recht weite Verbreitung wünschen; nur durch solche Schriften kann das verloren gegangene Verständniss für Philosophie wieder geweckt und verbreitet werden. Vor allem aber wird ein Unterricht im Sinne des Buches den philosophischen Bildungsgang der Schüler in geregelte Bahnen lenken, sie in gewissem Maasse vor unverdauter Lektüre und darauf folgendem Ueberdruss bewahren.

F. Graebner.

Die erste Erfindung. Vorgeschichtliche und kulturhistorische Gedanken. Verlag von Oskar Damm. Dresden 1900. — Preis 1,20 Mk.

Von der vorliegenden Arbeit kann man sagen, dass der Verf. gut gethan hat, seinen Namen zu verschweigen. Nach einer Einleitung, in der, um einem dringenden Bedürfnisse abzuhelfen, die Frage nach der Entstehung des Menschengeschlechts resultatlos behandelt wird, erörtert der Autor, welche Erfindungen des Menschen ihm mit den Thieren gemeinsam seien, und führt diese entweder auf Nachahmung oder auf unbewusste Erinnerung zurück. Dabei treibt er ein kindliches Spiel mit Analogien und äusserlichen Aehnlichkeiten. Leider sagt er selbst nicht, ob z. B. der Panzer der Phryganiden und die Hausläuse der Ameisen dem Menschen direkt als Vorbild gedient haben oder ob es sich um eine Erinnerung aus der Zeit handelt, da die Vorfahren des Menschen noch Insekten waren. Als eigene erste Erfindungen bleiben dem Menschen Sprache und Feuer; durch Vulkane, Brenngläser und zufällig erfundene Feuerzeuge wäre der Prometheusfunke den Menschen zugänglich geworden. Besonders das letzte ist dem Verf. sehr wahrscheinlich, aber auch das erste, da ja früher die vulkanische Thätigkeit sehr viel reichlicher gewesen sei, als heute.

F. Graebner.

Dr. Adolf Wagner, Studien und Skizzen aus Naturwissenschaft und Philosophie. Heft 1—3. Gebrüder Bornträger. Berlin 1899—1900.

Wagner hat sich bereits durch sein Bestreben bekannt gemacht, die Naturforschung wieder auf die philosophischen Grundlagen und Bedingungen ihrer Arbeit aufmerksam zu machen. Demselben Zwecke sind auch zum Theil die vorliegenden Hefte gewidmet; da sie sich aber an einen weiteren Kreis von Lesern, an das gesammte gebildete Publikum wenden, so ist auch die Vorlage erweitert. Während die erste Abhandlung „Ueber wissenschaftliches Denken und über populäre Wissenschaft“ und die dritte „Ueber das Problem der angeborenen (apriorischen) Vorstellungen“ den Werth des philosophischen Denkens für die Naturwissenschaft und die subjektive Grundlage unserer Naturerkenntnis behandeln, sucht die zweite ein andersartiges Problem, das der Willensfreiheit, in seiner Fragestellung klar zu legen und zu lösen.

Ich glaube nicht, dass es heutzutage viele Philosophen giebt, die ihre Gedanken in so leichter und gefälliger Form bieten, wie Wagner, und ich zweifle deshalb auch nicht, dass die Studien sich rasch Freunde gewinnen werden. Da Verfasser nichts von einem Dogmatiker hat, da er sich nach Kräften bemüht, widerstreitende Meinungen unparteiisch auf ihre Berechtigung und ihre Bedin-

gungen hin zu prüfen, so wird er seinen Zweck, nicht zu lehren, sondern zum Denken anzuregen, zu allgemeinem Nutzen erreichen.

Was das Einzelne angeht, so scheint mir das Problem der Willensfreiheit nicht vollständig behandelt zu sein. Wagner giebt nur die Frage nach der Bedingtheit der einzelnen Willenshandlungen, es fehlt die Frage nach der Bedingtheit der Persönlichkeit, und da hätte Verf. sich vor allem mit dem subjektiven Idealismus auseinandersetzen müssen. Für die Idee der Moral möchte ich trotz Wagner Apriorität in Anspruch nehmen; überhaupt scheint mir die Polemik gegen die angeborenen Ideen auf einer Ungerechtigkeit gegen den Begriff „Idee" zu beruhen, für die ich den Doppelsinn im Sprachgebrauch der englischen Philosophie verantwortlich machen möchte. Endlich will mir die Behauptung, dass für Begriffsbildung eine Sprache conditio sine qua non sei, doch nicht einwandfrei.

Alles in Allem wünsche ich den vorliegenden Heften viel Glück auf den Weg und baldige Nachfolge. Fritz Graebner.

J. E. Poritky, Julien Offray de Lamettrie. Sein Leben und seine Werke. Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung. Berlin 1900. — Preis 4 Mk.

Es hat stets einen eigenen Reiz, eingehende Darstellungen über das Leben und die Thaten hervorragender Männer des friedericianischen Zeitalters zu lesen, wenn sich der Autor einer möglichst objectiven Betrachtung befleissigt. Dies ist dem Verf. durchaus gelungen und so können wir sein Buch sehr empfehlen. Lamettrie, der grosse Materialist, ist eine der bemerkenswertesten Persönlichkeiten jener Zeit und der philosophisch angehauchte Naturforscher muss sich daher unbedingt mit ihm abfinden, insbesondere mit seinem für seine Zeit hervorragenden Werk „L'homme machine". Hierzu bietet das Buch eine gute und bequeme Handhabe und das um so mehr, als es — wie freilich zu verlangen — nicht nur über die gesammten Veröffentlichungen Lamettrie's geschickt orientirt, sondern auch eine eingehende Litteraturliste über Veröffentlichungen bietet, die sich mit dem bedeutenden Naturforscher beschäftigen. Vieles kann man für die Geschichte der Biologie aus dem Studium der Werke Lamettrie's lernen: er besass den weiten Blick der theoretisch veranlagten Naturen. Hat er sich doch u. a. über die Aehnlichkeit des Befruchtungsaktes und des Fortpflanzungsprocesses im Thier- und Pflanzenreich verbreitet, stammen doch von ihm Sätze wie der: „Les êtres sans besoins, sont aussi sans esprit." Wären die Schriften der älteren hervorragenden Naturforscher besser bekannt, als sie es thatsächlich sind, so würde das zweifellos befruchtend auf den Fortgang der Wissenschaft wirken. Wer hat freilich heute, wo die Zeit des wirkenden Naturforschers so ganz in Anspruch genommen wird, um auch nur die gegenwärtigen Thaten zu verfolgen, genügende Musse zum Studium alter Werke um ihrer selbst willen, wenn er nicht durch Spezialarbeiten gewissermaassen mit Gewalt dazu getrieben wird? H. P.

Dr. Heinrich Schurtz, Urgeschichte der Kultur. Mit 34 Abbildungen im Text, 8 Tafeln in Farbendruck, 15 Tafeln in Holzschnitt und Tonätzung und einer Kartenbeilage. Bibliographisches Institut in Leipzig und Wien. 1900. — Preis geb. 17 Mk.

Die Menschheit, wie sie seit Jahrtausenden als eigenartige Gruppe von Lebewesen die Erde bevölkert — sagt der Verf. im Vorwort — ist undenkbar ohne die geistige Erbschaft, die ungezählte Generationen gesammelt haben, und die sich in jedem Lebenden wirksam zeigt, ohne die Kultur. Wie aber in allen Hauptzweigen der Wissenschaft zunächst nur einzelne Theile bearbeitet wurden, ehe auch die übrigen allmählich Berücksichtigung fanden, und wie erst spät der Versuch gemacht worden ist, alles zu einem harmonischen Ganzen zusammenzufassen, so zeigt sich diese Erscheinung auch in der Wissenschaft vom Menschen, der Kulturgeschichte. Ja, wir stehen vielfach noch mitten in diesem Uebergang von der einseitigen Einzelforschung zur alles verbindenden Kulturwissenschaft. — Wie unendlich viel neue Aussichten sich ferner der Wissenschaft öffnen, sobald man neben der Frage: „Wie soll das sein?" die andere zu beantworten sucht: „Wie ist das entstanden?", das haben uns die Naturwissenschaften bewiesen. Diesem Vorbild sind die Geisteswissenschaften bisher nur langsam und zögernd gefolgt. Das Werk giebt eine die gesammte Kultur umfassende Darstellung, die keinen Zweig des Kulturlebens gegenüber anderen vernachlässigt. Freilich können die einzelnen Theile nicht gleich vollkommen sein, denn während manche Wissenszweige bereits vorzüglich bearbeitet sind, war es bei anderen nöthig, fast von Grund auf neu zu bauen. Durch das Ganze aber gebt ein einheitlicher Zug; es soll das Bewusstsein erweckt werden, dass sich die menschliche Kultur aus dem dunkeln Grunde der Vorzeit als einheitlicher, machtvoller Bau erhebt, den wir mit wachem Auge und starker Hand fortführen müssen, wenn wir die kurze Bahn des Daseins nicht zwecklos durchlaufen wollen. Damit ist zugleich angedeutet, dass sich der Verfasser keineswegs auf die Urgeschichte der Kultur beschränkt, sondern gleichzeitig den Kulturzustand unserer Tage im Auge behält; es werden da und dort zahlreiche moderne Sitten und Bräuche beleuchtet.

Das Werk ist in fünf Abschnitte gegliedert, nämlich I. Die Grundlagen der Kultur, II. die Gesellschaft, III. die Wirthschaft, IV. die materielle Kultur und V. die geistige Kultur.

O. ö. Prof. Dr. J. Rosenthal, Lehrbuch der allgemeinen Physiologie. Eine Einführung in das Studium der Naturwissenschaften und der Medizin. Mit 137 Textabbildungen. Arthur Georgi in Leipzig. 1901. — Preis 14,50 Mk.

R. ist als geschickter und eindringender Schriftsteller auf dem Gebiete der thierischen und menschlichen Physiologie bekannt. Das vorliegende Werk bewährt sein Ansehen. Wie R. die Aufgabe einer allgemeinen Physiologie fasst, kann man am besten und schnellsten aus der Kenntnissnahme des Inhaltsverzeichnisses erfahren, dass wir daher im Folgenden bieten, wenigstens soweit es sich um die Kapitel-Ueberschriften handelt: 1. Aufgaben und Inhalt der Physiologie. Verhältniss zu anderen Wissenschaften. Eintheilung des Stoffes. 2. Die logischen Grundlagen der Naturwissenschaften. 3. Die Methoden der Forschung in den Naturwissenschaften im Allgemeinen und in der Physiologie im Besonderen. 4. Materie und Aether. 5. Bewegung und Energie. 6. Verhalten der Gase und Flüssigkeiten. 7. Lösung und Quellung. 8. Die chemischen Verbindungen. 9. Constitution der chemischen Verbindungen (der Schluss dieses Kapitels bearbeitet von Privatdocent Dr. Oskar Schulz). 10. Kohlenhydrate, Fette und Proteïnstoffe (bearbeitet von O. Schulz). 11. Allgemeiner Ueberblick über die Lebenserscheinungen. 12. Organismen und einfachste Lebewesen. 13. Zellen, Zellengemeinschaften und Gewebe. 14. und 15. Der Stoffwechsel der Lebewesen. 16. Der Kreislauf der Stoffe. 17. Der Energiewechsel der Lebewesen. 18. Leistungen der Organismen. 19. Reizung und Reizbarkeit. 20. Wachsthum und Vermehrung. 21. Ursprung des Lebens. In einem Anhang wird besprochen das Funktionsverhältniss und werden die graphischen Darstellungen und die graphischen Methoden besprochen. Den Schluss bildet — abgesehen vom Register — eine Liste der Erklärung einiger Kunstausdrücke.

Das Buch ist sehr zu empfehlen.

Bunge, Prof. G. v., Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 1. Bd.: Sinne, Nerven, Muskeln. Leipzig. — 11,25 Mark.

Fritsch (Fric), Prof. Dr. Ant., Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens. 4. Bd. 3. Schluss-Heft. Prag. — 32 Mark.

Guttmann, Dr. Walt., Grundriss der Physik für Studirende. 2. Aufl. Leipzig. — 3 Mark.

Herzfeld, J., u. **Otto Korn, DD.,** Chemie der seltenen Erden. Berlin. — 5 Mark.

Koken, Prof. Dr. E, Geologische Specialkarte der Umgegend von Kochendorf. Stuttgart. — 4 Mark.

Korn, Priv.-Doc. Dr. Arth., Abhandlungen zur Potentialtheorie. 1. Heft: Ein allgemeiner Beweis der Methoden des alternirenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichletschen Problemes im Raume. — 2. Heft: Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels. Berlin. — à Heft 1 Mark.

Oppenheimer, Dr. Carl, Grundriss der anorganischen Chemie. 2. Aufl. Leipzig. — 3,50 Mark.

Weyl, Priv.-Doc. Dr. Th., Handbuch der Hygiene. 41. (Schluss)-Lieferung. Jena. — 3,60 Mark.

Zittel, Prof. Karl A., Paläontologische Wandtafeln. Taf. 69–73. (Schluss.) Stuttgart. — 5 Mark.

Inhalt: N. Ludwig: Ueber den Orientirungssinn und das Gedächtniss der Bienen. — Prof. Dr. B. Schwalbe: Ueber die Veranstaltungen der Stadt Berlin zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes i. J. 1900 bis 1901. — Zur Museumsfrage, insbesondere in Betreff von Museen der Völkerkunde. — Zur Geologie der Sahara. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Maximilian Ferdinand, Sexualmystik der Vergangenheit. — August Schulte-Tigges, Philosophische Propädeutik auf naturwissenschaftlicher Grundlage. — Die erste Erfindung. — Dr. Adolf Wagner: Studien und Skizzen aus Naturwissenschaft und Philosophie. — J. E. Paritky, Julien Offrey de Lamettrie. — Dr. Heinrich Schurtz, Urgeschichte der Kultur. — Prof. Dr. Rosenthal, Lehrbuch der allgemeinen Physiologie. — Liste.

Gegr. 1853 **Wilhelm Schlueter** ✦ **Halle a. S.** *Gegr. 1853*

Naturwissenschaftliches Institut

Naturalien- und Lehrmittelhandlung

Lieferant vieler Museen und Lehranstalten des In- und Auslandes,

empfiehlt sein **äusserst reichhaltiges Lager naturwissenschaftlicher Objekte**, als: **Säugetiere, Vögel** (ausgestopfte, Halbpräparate, Skelette, Bälge etc.) **Reptilien, Amphibien, Fische** (ausgestopfte, Halbpräparate, Skelette, Spiritusexemplare etc.); **Vogeleier, Nester, Schädel, Gewehe etc.; menschlich-anatomische Modelle** aus Papiermasse; **anatomisch-zootomische Präparate** in Spiritus (Blutgefässinjectionen, Situs- und Nervenpräparate); **systematische Insektensammlungen, Insektenverwandlungen** (in Spiritus und trocken). **Crustaceen, niedere Seetiere** in Spiritus; **Conchylien; Herbarien; botanische Modelle** aus Papiermasse; **Instrumente** zur Präparation; künstliche **Tier- und Vogelaugen** von Glas etc. etc.

Preisverzeichnisse kostenlos und portofrei!

Aeltestes u. grösstes naturwissenschaftl. Institut Deutschlands

Prämiirt mit vielen goldenen und silbernen Medaillen.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Lehrbuch

der

Pflanzenpalaeontologie

mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen.

Von

H. Potonié,

Kgl. Bezirksgeologen, beauftragt mit Vorlesungen über Pflanzenpalaeontologie an der Kgl. Bergakademie zu Berlin.

Mit 3 Tafeln und fast 700 Einzelbildern in 355 Textfiguren.

402 Seiten. gr. 8°. Preis geh. 8.— M., geb. 9,60 M.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

In unserem Verlage erschienen:

A. Bernstein's

Naturwissenschaftliche Volksbücher.

Fünfte, reich illustrierte Auflage.

Durchgesehen und verbessert

von

Dr. H. Potonié und **Dr. R. Hennig.**

Mit 405 Illustrationen

21 Teile in 4 Bd. brosch. 12 Mark, in 4 eleg. Leinenbd. 16 Mark.

Auch in nachstehenden Sonder-Ausgaben zu beziehen:

Der Zusammenhang der Naturkräfte. Witterungskunde. Blüte und Frucht. Nahrungsmittel. Teil 1, 174 S., geb. 1 Mk. — Die Ernährung. Vom Instinkt der Tiere. Teil 2, 168 S., geb. 0,60 Mk. — Anziehungskraft und Elektrizität. Teil 3, 120 S., geb. 0,60 Mk. — Die Elektrizität in ihrer Anwendung. Teil 4, 104 S., geb. 0,60 Mk. — Von den chemischen Kräften und Elektrochemie. Teil 5, 108 S., geb. 0,60 Mk. — Chemie. Teil 6, 79 S., geb. 0,50 Mk. — Angewandte Chemie. Bäderkunde. Teil 7, 116 S., geb. 0,60 Mk. — Vom Alter der Erde (Geologie). Von der Umdrehung der Erde. Die Geschwindigkeit des Lichts. Teil 8, 152 S., geb. 1 Mk. — Das Hühnchen im Ei. Vom Hypnotismus. Teil 9, 127 S., geb. 0,80 Mk. — Bau und Leben von Pflanze und Tier. Teil 10, 163 S., geb. 1 Mk. — Das Geistesleben von Mensch und Tier. Teil 11, 100 S., geb. 0,60 Mk. — Psychologie und Atmung. Teil 12, 124 S., geb. 0,80 Mk. — Herz und Auge. Teil 13, 133 S., geb. 0,80 Mk. — Anleitung zu chemischen Experimenten. Praktische Heizung. Teil 14, 192 S., geb. 1 Mk. — Naturkraft und Geisteswalten. Volkswirtschaftliches. Vom Spiritismus. Teil 15, 163 S., geb. 1 Mk. — Eine Phantasiereise im Weltall (Astronomie). Teil 16, 271 S., geb. 1,60 Mk. — Die ansteckenden Krankheiten und die Bakterien. Die Pflanzenwelt unserer Heimat sonst und jetzt. Die Spektralanalyse und die Fixsternwelt. Teil 17, 178 S., geb. 1 Mk. — Abstammungslehre und Darwinismus. Teil 18, 128 S., geb. 0,80 Mk. — Von der Erhaltung der Kraft. Teil 19, 104 S., geb. 0,60 Mk. — Die Entwickelung der Beleuchtungstechnik. Klimatologie. Teil 20, 162 S., geb. 1 Mk. — Die Naturwissenschaft im Erwerbsleben. Wissenschaft und Philosophie. Teil 21, 92 S., geb. 0,60 Mk.

Dr. Robert Muencke

Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.

Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Julien Offray de Lamettrie.

Sein Leben und seine Werke.

Von

J. E. Poritzky.

364 Seiten. 8°. Preis geheftet 4 Mark, gebunden 5 Mark.

Tabellen

zur

qualitativen Analyse

bearbeitet von

Dr. F. P. Treadwell,

Professor am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich

unter Mitwirkung von

Dr. Victor Meyer,

Professor an der Universität Heidelberg.

Vierte vermehrte und verbesserte Auflage,

neu bearbeitet von

Dr. F. P. Treadwell.

Lex. 8°. Preis kartonnirt 4 Mark.

Mineralien Mineralpräparate, mineralogische Apparate und Utensilien.

Gesteine Dünnschliffe von Gesteinen, petrographische Apparate und Utensilien.

Petrefacten Gypsmodelle seltener Fossilien. Geotektonische Modelle.

Krystallmodelle aus Holz, Glas und Pappe. Krystallographische Modelle.

Preisverzeichnisse stehen portofrei zur Verfügung.

Meteoriten, Mineralien und Petrefacten, sowohl einzeln als auch in ganzen Sammlungen, werden jederzeit gekauft oder im Tausch übernommen.

Dr. F. Krantz,

Rheinisches Mineralien-Contor.

Gegründet 1833. *Bonn a./Rh.* Gegründet 1833.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Soeben erschienen:

Abhandlungen zur Potentialtheorie.

Von

Dr. Arthur Korn.

Privatdocent an der k. Universität München

I.

Ein allgemeiner Beweis der Methoden des alternierenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichletschen Problemes im Raume.

34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

II.

Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels.

31 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 14. April 1901. | Nr. 15.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ueber die Veranstaltungen der Stadt Berlin zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes i. J. 1900 bis 1901.

Bericht von Prof. Dr. B. Schwalbe.

(Schluss.)

Bezirksgeologe Prof. **Dr. Potonié**, Exkursion in das Zwickauer Steinkohlen-Revier.

Die Exkursion nach Zwickau fand am 4. und 5. Jan. 1901 statt. An der Leitung derselben war ausser dem Unterzeichneten der Professor der Bergbaukunde an der Kgl. Bergakademie zu Berlin, Herr G. Franke, betheiligt. Nachdem der Unterzeichnete einen einleitenden Vortrag über die Steinkohlen-Reviere Mittel-Europas und an der Hand seiner Wandtafel: „Eine Landschaft der Steinkohlenzeit“ im Speciellen über das Wichtigste aus der Flora des Zwickauer Reviers mit nachdrücklicher Hervorkehrung der Merkmale, die für die Autochthonie der Flora sprechen (z. B. die autochthonen Stigmarien), zur Darstellung gebracht hatte, wobei ihm durch gütiges Entgegenkommen des Herrn Bergschuldirector Dittmarsch an Demonstrations-Materialien Pflanzenfossilien aus der Richter'schen Sammlung in Zwickau zur Verfügung standen, gab Herr Prof. Franke mit Zugrundelegung seines „Bildes eines Steinkohlenbergwerkes“ einen allgemeinen Ueberblick über die technischen Einrichtungen eines Steinkohlentiefbaues und über Abbau in einem solchen. Hieran knüpfte Herr Bergwerksdirektor Däbritz einige Erläuterungen, die sich speciell auf die Zwickauer Verhältnisse und den von ihm dirigirten und am andern Tage von den Exkursionisten befahrenen Tiefbauschacht bezogen.

Am anderen Tage, dem 5. Jan., wurde zunächst eingefahren. Einen Bericht hierüber hatj Herr Dr. Matzdorff gegeben. Es wurde dann die Halde des Tiefbauschachtes besucht, um die Art des Auftretens der fossilen Pflanzen zu studiren, wobei eine genügende Anzahl Reste, auch autochthone Stigmarien, ferner Reste von Sigillarien, Lepidodendren, Calamariaceen, Annularia (A. stellata), Sphenophyllaceen und Farn gefunden wurden. Sodann fanden die Einrichtungen der Grube über Tage eingehende Besichtigung. H. Potonié

Es nahmen ausser den genannten beiden Leitern der Exkursion an derselben statt:

Prof. Reinhardt, als Vertreter der Stadt, Fraatz, Oberlehrer in Charlottenburg, Dr. F. Lampe, Ob.-L. in B. C. Brinkmann, cand. prom. in B., Dr. Paul Weinrowsky, Ob.-L. in B., Emil Stöckell, Ob.-L. in B., W. Reichert, Ober-Lehrer in B., F. Fischer, Ob.-L. in B., Prof. Osterwald, Ob.-L. in B., Dr. Matzdorff, Ob.-L. in B.

Es folgen nun Berichte über die Exkursion aus der Feder von zweier der Herren Theilnehmer.

Der Ausflug bildete den Schluss einer durch drei Ausflüge hindurch sich fortsetzenden Erläuterung der Naturgeschichte der deutschen Kohle, die Herr Professor Potonié gab. In Gross-Räschen waren im Frühjahr 1900 die bekannten tertiären Braunkohlenlager besichtigt, in Hundisburg im Sommer die autochthonen Fossilien des Culms untersucht worden. Der Ausflug nach Zwickau galt der autochthonen Steinkohle, dem prod. Carbon. Zehn Angehörige der Berliner Lehrerschaft, darunter als Vertreter der Stadt Herr Director Reinhardt, verliessen unter Leitung Professor Potonié's am 4. Januar Berlin, um Zwickau abends um 9½ Uhr zu erreichen. In der „grünen Tanne“ folgten auf das Abendmahl drei Vorträge. Herr Prof. Franke sprach über die Einrichtung

von Kohlenbergwerken und die technischen Hilfsmittel der Kohlenförderung. Er legte ein von ihm entworfenes, im Druck erschienenes Diagramm eines Kohlenbergwerkes zu Grunde, das den idealen Längsschnitt eines solchen darstellt. Herr Prof. Potonié besprach darauf die geologische Stellung des mitteleuropäischen Carbons und berührte zunächst die allgemeine Frage des variscischen Gebirgs-Zuges, dessen Bedeutung und Ausdehnung. Vor allem ging er dann aber auf die Bildung und den Unterschied der Binnen- und Küstenkohlenlager des genannten Gebirgszuges sowie auf die Autochthonie dieser Lager ein. Diesen Vortrag erläuterten seine Tafel eines idealen Steinkohlensumpfes sowie eine Auswahl von Belegstücken, die, der berühmten Richterschen Sammlung angehörig, der gleichfalls anwesende Director der Zwickauer Bergwerkschule, Herr Dittmarsch, zur Stelle hatte schaffen lassen. Drittens erklärte Herr Bergwerksdirector Däbritz die Verhältnisse des Zwickauer Revieres und insbesondere die seines, des zu besuchenden Bergwerkes, an der Hand zahlreicher Karten, Schnitte und Aufrisse.

Am 5. Januar um 8 Uhr geschah die Einfahrt in den Tiefbauschacht des „Erzgebirgischen Vereins.“ In zwei Abtheilungen wurden die Collegen geführt. Da die eine von Herrn Director Däbritz selbst, die andere von seinem Herrn Assistenten geleitet wurde, da auch Professor Franke an der Einfahrt Theil nahm, und da schliesslich je ein Steiger die Abtheilungen begleitete, so war in der That die 3 Stunden dauernde, oft in Kriechstellung zu vollziehende Wanderung durch die Grube in ganz hervorragender Weise im Stande, den Theilnehmern über alle einschlägigen Fragen volle Aufklärung zu verschaffen. Es wurden sämmtliche Einrichtungen der Grube auf drei Strecken besucht und die Arbeiten in zwei Flözen, dem Pech- und dem Russkohlenflöz, bis ins Einzelste erklärt. Nach der Ausfahrt stellten Brausebad und seitens des Herrn Däbritz dargebotenes Frühstück die verbrauchten Kräfte wieder her, die sofort bei der Besichtigung der Sammlungen der Gruhe, die Prof. Potonié erläuterte, ihre erneute Verwendung fanden.

Auf das Mittagsmahl folgte ein Besuch der Halden der vormittags besuchten Grube, auf denen leider der Schnee die Möglichkeit reichlicher Funde vereitelt hatte. Immerhin konnten die Theilnehmer so grosse Mengen von Fossilien aufsammeln, als die durch scharfen Wind und gesteigerte Kälte beeinträchtigten Kräfte fortzuschaffen vermochten, und somit den Sammlungen ihrer Anstalten schätzenswerthe Zuwendungen mit heim bringen. Zum Schluss wurden die am Tage liegenden Arbeitseinrichtungen, Maschinenanlagen, Baulichkeiten u. s. f. besichtigt. Darauf erfolgte die Rückfahrt nach Berlin, das in später Nachtstunde des Sonnabends erreicht wurde.

Sämmtliche Theilnehmer des Ausfluges sind in dankbarer Erinnerung an die Veranstalter und Leiter davon überzeugt, dass der Zweck dieser Veranstaltung in vollem Maasse erreicht worden ist, ihnen nämlich durch reichhaltige Belehrung dauernde Bereicherung des eigenen Wissens und somit vielfältigste Anregung für ihren Unterricht verschafft zu haben. C. Matzdorff.

Nachdem der Bezirksgeologe Herr Prof. Dr. Potonié in den verflossenen Sommerferien eine Excursion nach der Hundisburg bei Neuhaldensleben geleitet hatte, um uns mit den Verhältnissen des Unter-Carbons (Culm) bekannt zu machen, wurde als Fortsetzung dieses sehr lohnenden Ausfluges eine Besichtigung eines Steinkohlenbergwerks geplant.

Die praktische Wichtigkeit der produktiven Carbonformation ist ja bekannt. In wissenschaftlicher Hinsicht sollte der Gegensatz allochthoner Pflanzen-Ablagerungen zu autochthonen studirt werden. Ein Beispiel für Allochthonie hatten uns die Steinbrüche bei Hundisburg gegeben. Hier im Subcarbon (litoraler Culm) wiesen die Petrefacten unzweifelhaft die Kennzeichen der Allochthonie auf. In dem Steinkohlenrevier von Zwickau sollte nun die Autochthonie der Petrefacten demonstrirt werden.

Zu gleicher Zeit war geplant, den Betrieb und das Wesen eines Steinkohlenbergwerkes kennen zu lernen. —

Um 3^{50} h Nachmittags am 4. Januar fuhren ca. 11 Theilnehmer unter Führung des Herrn Prof. Dr. Potonié vom Anhalter Bahnhof nach Zwickau. Nach $^1/_2$stündigem Aufenthalt in Leipzig gelangten wir um 9^{32} h in Zwickau an. Nach kurzer Rast nahmen wir ein Abendessen ein, an dem sich der Director des zu besichtigenden Werkes Herr Däbritz und der Director der Zwickauer Bergschule Herr Dittmarsch betheiligten.

Nach dem Essen hielt zunächst der Professor der Bergbaukunde Franke von der Berliner Bergakademie, der noch an demselben Abend aus dem Erzgebirge zu uns gekommen war, einen Vortrag über ein Kohlenbergwerk. An der von ihm entworfenen Abbildung eines Querschnittes von einem Steinkohlenbergwerk demonstrirte er die Lagerungsverhältnisse der Flötze, die Art des Abbaues, die Einrichtung der Schächte, der Stollen, Querschläge etc. Er sprach auch von der Durchlüftung der Stollen, von Schlagwettern, Grubenwassern etc.

Darauf sprach Prof. Dr. Potonié über die produktive Steinkohlenformation und beschrieb an der Hand seiner Tafel die zu jener Zeit wachsenden Pflanzen (Calamarien, Sigillarien, Lepidodendren und Farne). Die Anhäufung der Pflanzenreste (Flötze) deutet auf üppigsten Pflanzenwuchs (Waldmoore). Er verbreitete sich besonders über die Auffaltungen der Erde vor und zur Carbonzeit in Europa. (Drei Urgebirge: a) Norwegen — Schottland — Hebriden. b) französische — deutsche Mittelgebirge — Altvater. c) Alpen).

Die Atmosphärilien trugen das mittlere Hochgebirge ab. Die Massen bedeckten die Waldmoore, die sich nun in Flötze umwandelten. Auf diesem Boden (jetzt vorhanden als Sandstein, Schieferthon, Conglomerate, die mit den Flötzen wechsellagern) entstanden neue Waldmoore, denen ein gleiches Schicksal beschieden war. So entstanden über einander lagernde Flötze. Im Zwickauer Revier wechseln mit diesen ab Sandsteine, Conglomerate, Schieferthone. In den Schieferthonen namentlich finden wir reichlich Abdrücke der Pflanzen. Und diese Abdrücke weisen den Charakter der Autochthonie auf.

Der Herr Bergschuldirector hatte aus der Richterschen Sammlung eine grosse Anzahl von Pflanzenabdrücken ausgelegt, die nun besichtigt wurden. Wir sahen treffliche Stigmarien, Sigillarien, Lepidodendren und Farnblätter etc. Die Autochthonie zeigt sich nicht allein in dem Umstande, dass die Schieferthone Farnblätter, Stigmarien mit Appendices in situ etc. aufweisen, sondern auch darin, dass das Liegende und vorwiegend dies die Stigmarien enthält, während der Hangende die Farnblätter, Blüthen von Calamarien etc. zeigt.

An demselben Abend sprach der Bergwerkdirector Däbritz über die Ausdehnung des Bergwerks und legte verschiedene Karten und Abbildungen vor, die Auskunft gaben über die Lagerungsverhältnisse und die Ausbeute des Werkes. Schon hierbei hob derselbe hervor, dass in seinem Werke erhebliche Verwerfungen und Verschiebungen vorgekommen seien, die den Abbau schwierig und besonders theuer machten.

Nachdem über das Vorgetragene noch einige Zeit discutirt war, suchten wir um $^1/_2$2 Uhr unsere Zimmer auf. Es war verabredet, um 8 Uhr Morgens auf dem

Werke zu sein. Demgemäss versammelten wir uns um 1/2 8 Morgens (am 5. 1.) zum Kaffee.

Zwei Beamte des Werkes führten uns um 1/4 9 Uhr an Ort und Stelle.

Nach kurzer Besichtigung der ausgestellten Kohlenproben (Pechkohle, Russkohle etc.) und der zahlreichen vortrefflichen Petrefacten rüsteten wir uns zur Einfahrt.

Wir fuhren in zwei Abtheilungen ein. Der Bergwerksdirector führt die älteren Herren, während der Betriebsassistent und Herr Prof. Franke uns Jüngere leitete. Wir nahmen den grösseren und schwierigeren Weg. Wir fuhren bis zu einer Tiefe von 430 m herab und durchschritten nun die Stollen.

Zunächst zeigte man uns die verschiedenen Arten der Auskleidung der Stollen und die Stützen. Zum grössten Theil wird dazu Holz verwendet; manche Stollen sind auch ausgemauert und manche Decken bestehen aus Eisenbahnschienen. Natürlich muss diesen Stützen stetige Aufmerksamkeit zugewandt werden, da der darauf lastende Druck ein sehr grosser ist. Von kleinen Senkungen und Hebungen im Erdinnern zeugten zahlreiche zerbrochene Stützen und Querbalken.

Die Beförderung der Steinkohlen geschieht auf Schienen in „Hunden.“ Theils werden Menschenkräfte benutzt, auch leisten vier Pferde Dienste. Ausserdem ist eine Drahtseilbahn, betrieben durch eine Luftdruckmaschine, vorhanden. —

Steht ein Flötz an, so wird es abgebaut und dann der entstandene Hohlraum mit den „Bergemitteln“ wieder zugeschüttet, soweit er nicht als Stollen benutzt wird. An verschiedenen Stollen konnten wir Abbau beobachten. Man erklärte uns auch die Art desselben. An den Wänden der Stollen bot sich zu wiederholten Malen Gelegenheit, charakteristische Verwerfungen zu erblicken, die zwischen 3 und 20 m schwankten. So kommt es, dass z. B. ein Flötz sich erst im 10 m tiefer gelegenen Schacht fortsetzt und dort abgebaut wird. Auch die Natur des zwischenlagernden Gesteines konnten wir oft studiren. Auf unserer 3 1/2 stündigen Wanderung lernten wir die ganze Einrichtung des Bergwerks unter sachkundigster Führung kennen. Wir bekamen auch einen Vorgeschmack von den Mühsalen des bergmännischen Berufes. Gegen 20 Minuten mussten wir auf allen Vieren durch den äusserst niedrigen Wetterstollen kriechen.

Prof. Franke nahm auch Gelegenheit, während einer Ruhepause von den Schlagwettern und der Einrichtung der Grubenlampen zu sprechen. Das beste Mittel, Schlagwetter zu verhindern, ist die genügende Durchlüftung der Stollen, die die entstehenden Kohlenwasserstoffe sofort wegführt. Auch auf die Gefährlichkeit des Kohlenstaubes wies man uns hin. —

Um 1/4 1 Uhr fuhren wir aus einer Tiefe von 550 m auf.

Oben angelangt, reinigten wir uns und nahmen ein Frühstück ein, das uns der Director darbot. Dabei besichtigten wir die ausgestellten Petrefacten, zu denen Prof. Potonié Erläuterungen gab.

Nach dem Mittagessen begaben wir uns auf die leider verschneiten Halden und sammelten Petrefacten. Darauf wurden wir durch die Maschinenräume geführt und mit den Einrichtungen bekannt gemacht. Auch die Wohlfahrtseinrichtungen für die Bergleute besichtigten wir.

Um 1/2 5 Uhr verabschiedeten wir uns von dem Werk und nahmen in der Stadt nach den Anstrengungen des Tages einen wohlschmeckenden Kaffee ein.

Um 6[30] Uhr führte uns die Eisenbahn nach Berlin, wo wir um 12 1/2 Uhr anlangten.

Wir alle trennten uns mit dem Gefühle, zwei anregende und in jeder Beziehung lehrreiche Tage erlebt zu haben. —

Paul Weinrowsky.

Prof. Schwalbe. Zur Methodik des Experimentes. Ausgewählte Kapitel.

Dieser Kursus hatte den Zweck, bestimmte Abschnitte aus dem Gebiete der Physik zunächst im Vortrage, der sich eng dem Schulunterricht anschliesst, in Einzelbildern vorzuführen. Hierbei wird besonders die Unterstufe, der sogenannte Vorkursus, berücksichtigt werden. Die Experimente werden dann an dem entsprechenden Tage der darauffolgenden Woche von einer bestimmten Zahl von Theilnehmern durchgeführt, wobei zugleich Erweiterungen und analoge Experimente berücksichtigt werden.

Da der Dir. Schwalbe im Dezember seitens des Staates und der Stadt beurlaubt worden war, um für Deutschland die Unterhandlungen betreffs des Regional-Bureaus*) zu führen, mussten Vorlesungen und Demonstrationen gekürzt werden.

Vor Weihnachten fand, abgesehen von der Darlegung des Planes dieser neuen Demonstrationen, zunächst eine spezielle Vorlesung über den Gebrauch der comprimirten Gase zur Erzeugung niederer Temperaturen statt. Schon in früheren Abhandlungen Lossen, Beneeke, Poske etc. war eine grosse Anzahl von Experimenten mit flüssiger Kohlensäure bekannt gemacht und auf die Nothwendigkeit bestimmter Gruppirung hingewiesen. Bei der Demonstration der Versuche höherer Lehranstalten wurden neue Gruppen hinzugefügt und solche besonders hervorgehoben, die noch nicht veröffentlicht waren, oder als Ausgangspunkt wissenschaftlicher Arbeiten dienen konnten.

Im folgenden ein Bericht über den abgehaltenen Kursus von einem der Herren Theilnehmer.

Der zu behandelnde Stoff sollte auf 9 Doppelstunden vertheilt werden, für welche im einzelnen die folgende Disposition gegeben war:

1. Vorlesung: Ueber Erzeugung niederer Temperaturen und Versuche über das Verhalten der Körper bei denselben.

1. Praktikum: Versuche mit verflüssigten und verdichteten Gasen.

2. Vorlesung: Die Grundversuche zur Einführung in die Elektricitätslehre.

2. Praktikum: Die Grundversuche der Elektrik.

3. Vorlesung: Die verschiedenen Mittel, luftverdünnte und luftverdichtete Räume herzustellen (Luftpumpen).

3. Praktikum: Versuche mit den verschiedenen Luftpumpen.

4. Vorlesung: Die verschiedenen Methoden, das Gesetz von der sogenannten Fortpflanzung des Druckes nachzuweisen.

4. Praktikum: Versuche über Fortpflanzung des Druckes.

Schlussvorlesung: Die methodische Disposition der einzelnen Hauptabschnitte der Physik auf Grundlage des Experimentes.

Der Kursus begann am 8. December 1900 mit einer einführenden Vorlesung des Leiters der Veranstaltung. Direktor Schwlbe führte aus:

Die Verwerthung comprimirter Gase für den physikalischen Schulunterricht, über die der Vortragende zwei Arbeiten im IX. Jahrgange (1896) der von Poske herausgegebenen „Zeitschrift für den physikalischen und chemischen Unterricht“ veröffentlicht hat, betitelt: Beiträge zur Methodik des Experimentes 1 (S. 1 bis 20) und 2 (S. 57

*) Seitens der Royal Society wird vom 1. Januar ein internationaler Katalog der gesammten Naturwissenschaften herausgegeben, an dem sich fast alle Kulturnationen der Erde betheiligen. Die Staaten haben übernommen Landesbureaus (regional bureaus), in denen die gesammte Litteratur aller Naturwissenschaften fortlaufend beantwortet wird.

bis 62), reicht bis zum Jahre 1882 zurück. Zuerst kam nur die Kohlensäure zur Anwendung, deren verhältnissmässig hoher Preis ursprünglich der allgemeinen Einführung der Schulversuche mit verdichteten Gasen Schwierigkeiten entgegenstellen moehte, ein Hindernis, das gegenwärtig nicht mehr in Frage kommt, da 1 kg Kohlensäure nur noch etwa 0,40 Mk. bis 0,50 Mk. kostet. Ausser der Kohlensäure hat noch Schwefeldioxyd für Unterrichtsversuche Verwerthung gefunden.

Die anfangs beabsichtigte ausgedehntere Anwendung flüssiger Gase ist inzwischen aufgegeben worden, so billig comprimirte Gase auch im Handel zu erhalten sind. Das käufliche flüssige Chlor erfordert eine beständige Beaufsichtigung. Nach dem Gebrauche der Chlorbombe dringt das Gas durch die Ventile hindurch, was mit manchen Unannehmlichkeiten verbunden ist. Auch im industriellen Betriebe ist flüssiges Chlor nicht sehr verbreitet.

Der für den Unterricht vielfach empfohlene Wasserstoff ist gleichfalls nicht geeignet, in derselben Weise wie comprimirte Kohlensäure in den Unterricht eingeführt zu werden. Da sich Wasserstoff sehr leicht augenblicklich darstellen lässt, so liegt zunächst kein Bedürfniss vor, Wasserstoff vorräthig zu halten. Ueberdies lassen sich mit Wasserstoffbomben nicht mehr Experimente anstellen als mit gewöhnlichem Wasserstoff. Der einzige Vorzug des comprimirten Wasserstoffs liegt darin, dass er sich für sehr heisse Flammen besser verwerthen lässt als das unter gewöhnlichem Druck stehende Gas. Mit Wasserstoffbomben zu experimentiren, ist jedoch nicht ungefährlich. Wenn die Ventile nicht vollständig gesichert sind, so kann das Gas leicht durch Diffusion heraustreten, und es liegt bei der Entnahme von Wasserstoff aus der Bombe stets Explosionsgefahr nahe, zumal wenn Unberufene zu der Bombe gelangen können.

Was die Versuche mit flüssiger Luft betrifft, so gehen diese, abgesehen davon, dass die Anschauung der flüssigen Luft gelegentlich dargeboten werden muss, nur in zwei Hinsichten über die Kohlensäureexperimente hinaus: die durch Anwendung flüssiger und fester Kohlensäure bewirkten Veränderungen lassen sich mit flüssiger Luft leichter und schneller erreichen, und ausserdem bietet die Möglichkeit der Herstellung explosiver Gemische einen Vorzug der flüssigen Luft. Dagegen macht sich der Uebelstand unangenehm bemerkbar, dass die flüssige Luft höchstens zwei Tage aufbewahrt werden kann, und es ist hier noch der Fortschritt zu machen, der bei der Kohlensäure bereits erreicht ist.

Von den übrigen comprimirten Gasen sind noch der Sauerstoff und das Acetylen für Schulexperimente von Bedeutung. Die Hoffnung, das verflüssigte Acetylen sicher aufbewahren zu können, hat sich bisher nicht erfüllt. Mit Sauerstoff lässt sich eine grosse Menge einfacher Versuche anstellen. Für das Acetylen empfiehlt sich ausser den gewöhnlichen Versuchen die Herstellung des Acetylens aus Calciumcarbid mit Hilfe des Moissan'schen Ofens.

Mit den Versuchen über flüssige Gase eröffnet sich dem Schüler ein ganz neuer Gesichtskreis. Die Pictet'schen Untersuchungen zeigen, dass der Chemismus nach unten hin ebenso an eine gewisse Temperaturgrenze gebunden ist wie nach oben hin, es giebt für jeden Körper eine Temperaturgrenze der Entstehung, unterhalb welcher die bei gewöhnlicher Temperatur wahrgenommenen chemischen Wirkungen nicht mehr vor sich gehen. So gehen z. B. Wasserstoff und Sauerstoff bei sehr niederer Temperatur kein explosives Gemisch. Im einzelnen ist der Chemismus bei sehr tiefen Temperaturen noch nicht erforscht, und die Ermittelung der Grenztemperaturen für die verschiedenen Stoffe dürfte eine dankbare Aufgabe sein. Als Material hierzu ist die Einwirkung des Natriums auf Schnee, auf gewöhnliches Wasser, auf Wasser von 70° und auf Eis von — 60° zu empfehlen, ferner das Aufhören der Reaction zwischen Salzsäure und Marmor bei gehöriger Abkühlung und endlich die Herabminderung der Verbrennungsfähigkeit aller brennbaren Flüssigkeiten bei starker Temperaturerniedrigung.

Eine andere Gruppe von Versuchen hat die Abhängigkeit der Färbung vieler Körper von der Temperatur, auf die sie erwärmt sind, zum Gegenstande. In der Litteratur findet sich hierüber das Beispiel, dass Schwefel bei einer Temperatur von — 42° bis — 50° eine fast weisse Farbe annimmt. Zur Erzeugung dieser Temperaturen wurde eine Mischung von Chlorcalcium mit Schnee verwendet. Zinnober wird schwarz, wenn die Temperatur hinreichend sinkt, Quecksilberoxyd, die Doppelverbindungen des Quecksilberjodids, sowie die meisten gefärbten Bleiverbindungen ändern ihre Farbe bei sehr niedriger Temperatur in hohem Grade. Eine zweite Kategorie von Farbenveränderungen ist bei gewissen Salzlösungen zu beobachten. So erstarrt z. B. eine Lösung von Kaliumbichromat hellgelb, geht also in Kalinmmonochromat über, und wird schliesslich fast weiss. Diese Erscheinung zu erklären, ist bisher nicht gelungen. Dass der Chemismus bei tiefen Temperaturen gelöst ist, lassen solche Salze erkennen, welche mit Krystallwasser versehen sind. Eine Kupfervitriollösung, die eine blaue Farbe besitzt, erstarrt weiss, wodurch bewiesen ist, dass bei dieser Temperatur eine Vereinigung mit Krystallwasser nicht stattfindet. Dasselbe gilt von dem grünen Eisenvitriol. Kobaltchlorür krystallisirt mit $6H_2O$ zu einem rothen Körper. Beim Erhitzen und auch in trockener Luft verliert das Salz Wasser und nimmt eine blaue Farbe an, die auch in starken Lösungen erhalten bleibt. Auf der Blaufärbung beim Erwärmen beruht die Verwendung des Kobaltchlorürs zu sympathetischer Tinte. Sinkt die Temperatur, so tritt eine immer weitergehende Entfärbung des Salzes ein. In dieser Abnahme der Farbenintensität liegt jedenfalls eine bestimmte Gesetzmässigkeit.

Ein vortreffliches Beispiel für den Zusammenhang zwischen Chemismus und Temperatur liefert der folgende Versuch: Wird stark blauer Jodstärkekleister auf eine sehr niedrige Temperatur abgekühlt, so entsteht eine hellrothe Eismasse. Beim Tauen kommt wieder die blaue Flüssigkeit zum Vorschein. Bei der niedrigen Temperatur ist also das hellrothe Jod von dem gefrorenen Stärkekleister abgeschieden.

Neben den angeführten Versuchen sollen auch die länger bekannten Experimente durchgeführt werden, und zwar in möglichst einfacher Form. Hier kommen zunächst die elektrischen Versuche in Betracht.

Die Kohlensäurebomben können als Hydroelektrisirmaschinen benutzt werden, sie dienen dazu, zu zeigen wie bei Reibung und Stoss von Theilchen fester Kohlensäure Elektricität entsteht. Elektroskope, in den Kohlensäurestrom gebracht, geben einen Ausschlag. Zur Untersuchung der Benutzung der Elektricität der Bombe ist diese, dem Isolirschemel entsprechend, auf Glasklötze zu stellen. Zum Nachweise der Elektricität des Tuchhentels, in dem sich die feste Kohlensäure sammelt, befestigt man an einen isolierten cylindrischen Conduktor einen Metallring und führt den Beutel durch diesen hindurch. Beim Ausströmen der Kohlensäure wird der Conduktor stark geladen.

Im Anschluss daran sind die Eigenschaften der Kohlensäure zu behandeln. Es ergeben sich hier zwei Reihen von Versuchen, die parallel neben einander hergehen, indem einmal die aus dem festen weissen Schnee und dann die aus Marmor und Salzsäure erhaltene Kohlensäure verwendet wird.

Feste Kohlensäure hat eine Temperatur von — 58°. Durch Mischen von Kohlensäureschnee mit Aether kann diese Temperatur noch weiter herabgedrückt werden, im Vacuum sogar bis — 110°. Die Behauptung, dass beim Mischen von Aether und fester Kohlensäure keine tiefere Temperatur als — 79° erzielt werden kann, hat sich als ein Irrthum herausgestellt. Die Temperaturerniedrigung mit Aether wird aus der schnellen Verdunstung des Aethers erklärt. Aehnlich wie Aether verhalten sich auch andere Flüssigkeiten. Methyl- und Aldehydalkohol ergeben mit fester Kohlensäure etwa dieselbe Kältemischung, Kältebädern mit Aether kann eine Flamme gefahrlos genähert werden. Der Aether brennt nur mit schwach-blauer, unregelmässiger Flamme. Im übrigen bringt das Experimentiren mit den genannten Flüssigkeiten bei tiefen Temperaturen mancherlei Unannehmlichkeiten mit sich.

Was die Versuche betrifft, welche die Aenderung der Aggregatzustände zeigen, so ist der bekannte Faraday'sche Versuch hervorzuheben, bei dem Quecksilber in einem Platintiegel über der Flamme zum Gefrieren gebracht wird. Zur Herstellung kleiner Tiegel aus fester Kohlensäure verwendet man geeignete Holzformen. Besonderes Interesse bietet noch das Gefrieren von Gaslösungen dar.

Die Spannungsverhältnisse bei der comprimirten Kohlensäure hat eine besondere Reihe von Experimenten zum Gegenstande. Das Schmelzen der festen Kohlensäure und die dabei auftretenden Spannungen zeigt ein von Prytz angegebener Versuch, der deshalb für den Unterricht besonders lehrreich ist, weil er zeigt, dass der Erstarrungspunkt gewisser Körper höher liegt, als der Schmelzpunkt. Kleine Stücke zusammengepresster Kohlensäure werden in ein starkes reagenzglasähnliches Rohr gebracht, welches mit einem Manometer verbunden wird. Das Zuleitungsrohr besitzt ein seitliches Ansatzrohr mit Hahnverschluss. Beim Schliessen des Hahnes steigt der Druck auf etwa 5 Atmosphären. Die feste Kohlensäure schmilzt und der Druck steigt auf 10 Atmosphären. Oeffnet man den Hahn der seitlichen zur Manometerverbindung führenden Röhre, so sinkt der Druck auf 5 Atmosphären, und die Kohlensäure wird wieder fest.

Die im Handel vorkommenden Röhren mit flüssiger Kohlensäure sind wegen der damit verbundenen Gefahr zu Unterrichtsversuchen nicht geeignet, und die damit anzustellenden Experimente gehen auch über den Rahmen der Schule hinaus.

Die Technik benutzt gegenwärtig die flüssige Kohlensäure vor allem beim Bierhebeapparat und bei der Fabrikation des Sodawassers. Die Verwendung der Kohlensäure zum Heben von Gegenständen unter Wasser, z. B. bei Schiffen, ist aufgegeben worden, und auch sonst sind die Hoffnungen, die man auf die Anwendung der Kohlensäure gesetzt hat, vielfach nicht in Erfüllung gegangen. Zur Darstellung der flüssigen Kohlensäure benutzt man zum Theil die Exhalation resp. einige Säuerlinge. Diese Kohlensäure ist sehr rein, enthält aber oft Luft gelöst.

Die angeführten Reihen von Experimenten sollen in der Weise durchgearbeitet werden, dass jeder Praktikant ein Protokoll aufstellt, welches über die beabsichtigten Versuche Auskunft giebt. Hans Matthée.

Die vorgeführten und besprochenen Experimente wurden dann von den Theilnehmern am Kursus selbst durchgeführt; es kamen hierbei nur Schwefeldioxyd und Kohlenstoffdioxyd in Betracht. Die Experimente mit flüssiger Luft haben für den Unterricht nur die Bedeutung, dass die Schüler die flüssige Luft selbst sehen und kennen lernen. Sämmtliche Experimente, welche auf dem Verhalten des Körpers mit sehr niederen Temperaturen beruhen, lassen sich auch mit Kohlensäure-Schnee anstellen, abgesehen von denen natürlich, wo der Sauerstoffgehalt der flüssigen Luft eine Rolle spielt z. B. das lebhafte Brennen von glühenden Kohlenstückchen in flüssiger Luft.

Als wissenschaftliche Themata würden sich anschliessen:

1. Die Farbenveränderung von Blei, Quecksilbersalz und anderen Körpern (S. rauchende Salpeters) bei sehr niederen und sehr hohen Temperatnren.

2. Die Hydratisirung der Salze bei sehr niedrigen und hohen Temperaturen sowie über die dabei auftretenden Farbenänderungen.

Als zweites Thema wurde auf die Luftpumpen (Verdünnungs- und Verdichtungspumpen) hingewiesen. Die allgemeinen Gesichtspunkte waren dabei die Folgenden. Man kann bei den Experimenten mit der Luftpumpe nach zweierlei Richtungen vorgehen:

Entweder ordnet man die sämmtlichen Experimente den einzelnen Theilen der Physik, in welchen luftverdünnte Räume zum Experiment erforderlich sind, vollständig unter und operirt mit schon vorher hergestellten Vacuum- oder Compressionsräumen (Gewicht der Luft, freier Fall im Vacuum, Schallfortpflanzung, elektrisches Ei etc.) oder man lässt die Apparate den Mittelpunkt bilden und gruppirt die Experimente nach bestimmten Gesichtspunkten.

Zuerst wurde die Verwerthung der historischen Anknüpfung besprochen und dann gleich die gewöhnlichen auf Compression und Evacuation zu stellenden 2 käuflichen Hahnluftpumpen mit Babinet'schem und Grassmann'schem Hahn, die im Modell gezeigt wurden. Als Vorversuche diente ein etwas umgestalteter Heronsball (Einsaugen der Luft durch Wasser, Herausspritzen des Wassers), der barometrische Versuch, Herstellen des Vacuums und Emporpressen des Quecksilbers durch den äusseren Luftdruck auf den Barometerstand. Hier sowohl wie oben waren die betreffenden Röhren mit Schlauchansatz und Verbindungsstück aus Glas unmittelbar mit dem Kanal verbunden, eine Methode, die sich noch für eine grosse Reihe von Versuchen verwerthen lässt. Der dritte Doppelversuch bestand in dem Zusammenpressen eines Kautschukschlauches, dann bei der Compression Herausschlendern eines Glasstabstückchens und bei festerem Verschluss wurstartiges Aufblasen des Schlauchs und Zerplatzen desselben.

Der Vortragende wies dann nach, wie wenig bei den in den Lehrbüchern enthaltenen Aufführungen von Experimenten eine scharfe Gruppirung hervortritt. Bei den hier angeführten wurden nicht alle Experimente der Zeit wegen durchgeführt, sondern nur diejenigen, welche entweder Andeutungen bezüglich der Durchführung erforderten oder ganz neu waren oder eine neue Anordnung zeigten, die übrigen wurden nur angedeutet.

II. Zuerst wurden die Experimente mit Evacuirungs-Stellung genommen. Ueberall wurde, wie auch bei den Versuchen mit Compression, die Technik berücksichtigt. Da ich die ausführlichere Darstellung in den Abhandlungen „Zur Methodik des Experiments“ gebe, muss hier auf diese Arbeit verwiesen werden. Sodann wurden die Experimente mit der Compressionspumpe kurz besprochen (Pressluft, Mammuthbrunnen, Rohrpost, Gascompression etc.) und die Temperaturverhältnisse bei Verdichtung und Verdünnung in ihrer theoretischen und praktischen Wichtigkeit hervorgehoben (pneumatisches Feuerzeug, Linde-Dewar'sche Maschine — Anknüpfung an die Vorlesung über verdichtete Gase). Im II. resp. III Theil des Vortrages wurden die Luftpumpen mit anderem Princip vorgeführt und zwar zunächst die Luftpumpen, welche auf dem Ansaugephänomen (Mitfortreissen) beruhen. Sprengelsche Quecksilber-, Bunsen'sche Wasserluftpumpe, Geiss-

ler'sche Quecksilberluftpumpe (Benutzung des Vacuumraumes), alle wurden mit einzelnen Experimenten vorgeführt; besonders wurde noch die englische Oelluftpumpe gezeigt. Die verschiedenen elektrischen Entladungen, Funken, Büschel, Glann-, Kathoden-, Röntgenentladung wurden in ihrem Uebergange gezeigt.

In den darauf folgenden Uebungsstunden konnte nur ein Theil der Experimente von den Theilnehmern geübt werden, wie das auch mit den Versuchen mit comprimirten Gasen der Fall war; hervorzuheben ist, dass die zahlreichen Experimente nicht alle, auch nicht jedesmal dieselben vorgeführt werden sollen; gerade dadurch, dass die Lehrer das Beste wählen können, und Haupt- (Standard) und wechselnde Nebenexperimente unterschieden werden, lässt sich der Unterricht sehr mannigfaltig gestalten.

Das dritte Beispiel der Vorlesung über Methodik des Experiments war ein Dispositions- oder Disponirungsbeispiel. Wenn ein Theil der Physik, Laborik (Vacuumlehre) Galvanismus systematisch durchgesprochen werden und der Physikunterricht so recht zum Denken und Schliessen gebraucht werden soll, so habe ich es als zweckmässig gefunden, einen Ueberblick über das gesammte zu behandelnde Gebiet an der Hand von Musterexperimenten zu geben.

Diese Dispositionen finden sich in jedem Lehrbuch, sind aber nicht als einleitende Betrachtung gleich vorangestellt. Man könnte also das gegebene Lehrbuch in dieser Weise anschliessen oder sich an die Eintheilungen handeln, wie sie von grossen wissenschaftlichen Werken der Physik oder jenen für jeden auf dem Gebiete der Physik mitarbeitenden Lehrer erforderlichen Uebersichten (Fortschritte der Physik etc.) gebraucht werden.

Der Vortragende hatte das Gebiet der Wärme als Beispiel gewählt, als Bindeglied zwischen Molekularphysik, Physikalisches und Mechanik. Es ist selbstverständlich, dass einige der Abschnitte nicht in der Wärmelehre selbst ihre Betrachtung finden, wie die Thermoelectricität, und dass andere sich zu selbstständigen Theilen der Physik herausgebildet haben, wie z. B. die Lehre von der Temperatur und Feuchtigkeit unserer Atmosphäre, die Lehre von den Hydrometeoren, der losgetrennten Meteorologie angehören.

Eine grosse Reihe von Experimenten (z. Th. neuen) wurde für die eigenen Theile vorgeführt, ein noch grösserer angedeutet und hervorgehoben, welche wohl die geeignetsten sind. In dem neuen Werke (Physik, Bd. III Schödler, Buch der Natur) finden sich dafür Dispositionen.

Für die Zukunft werden vielleicht für Wissenschaft und Unterricht die dem International Catalogue officience vorgeschlagenen Eintheilungen, wenn sie sich bewährt haben, maassgebend sein können.

Diese Dispositionen bilden für den angehenden Lehrer und für die Schulen eine sichere Stütze und sollten deshalb auch mehr und mehr in den physikalischen, aber auch chemischen und mineralogischen Unterricht, wo sie sich ganz einfach gestalten, eingeführt werden.

Die übrigen Themata, Grundversuche der Elektrik (Potential) und die Methoden, das Gesetz von der Fortpflanzung des Druckes wachzurufen, konnten nicht mehr zur Durchführung kommen. Schwalbe.

Prof. Dr. **Carl Müller,** Vorträge über Bacterien. Die Vorträge fanden entsprechend dem aufgestellten und vom Magistrate der Stadt Berlin veröffentlichten Programm am 17., 24. und 31. Januar, am 7., 14. und 21. Februar d. J., Nachmittags von 5–6½ Uhr, statt. Für die Abhaltung der Vorträge und die sich anschliessenden Demonstrationen stand das botanische Institut der königlichen landwirthschaftlichen Hochschule (Leiter: Herr Geheimrath Prof. Dr. Kny) zur Verfügung.

An den Vorträgen betheiligten sich 7 Herren.

Vom Vortragenden wurden behandelt:

Im ersten Vortrage: Kurzer Ueberblick über die Geschichte der Bacterienkunde und Uebersicht des Systems der Bacterien nach der klassischen Bearbeitung derselben von Ferdinand Cohn.

Im zweiten Vortrage: Die Morphologie der Bacterien, ihre Schwärmzustände, die Sporenbildung und die Sporenkeimung. Die Vermehrungsgeschwindigkeit.

Die Physiologie der Bacterien (pathogene, chromogene, zymogene, gloeogene, thermogene Formen; Aëroben und Anaëroben. Schwefel-, Eisen- und Nitrobacterien).

Schluss des Vortrages bildeten mikroskopische Demonstrationen, Bacterienformen betreffend.

Im dritten Vortrage: Die Sterilisation und Desinfection. Es wurden die in Betracht kommenden Principien erörtert und die sich hieraus gründende Praxis der Desinfection für wissenschaftliche Zwecke und in der Gesundheitslehre behandelt.

Dem Vortrage schlossen sich Demonstrationen und Vorführung von Apparaten an.

Im vierten Vortrage: Die natürlichen und künstlichen Nährböden und die Geschichte ihrer Einführung (Pasteur). Die Koch'sche Methode gelatinirter Nährböden. Das Plattengussverfahren. Die Untersuchung Berliner Leitungswassers und einer Milchprobe auf ihren Bacteriengehalt, Trennung, Zählung und Unterscheidung der gezüchteten Keime.

Die Herstellung der Nährböden, der Plattenguss und das Verfahren der Wasser- und der Milchuntersuchung wurden im Vortrage ausgeführt.

Im fünften Vortrage: Die Gewinnung der Reinculturen. Stich- und Strichculturen. Ergänzende Culturen (Kartoffelculturen des Micrococcus prodigiosus). Demonstration von Milzbrand-, Typhus-, Cholera-, Tuberkelbacillenculturen.

Die Färbungsmethoden und ihre Geschichte. Die Ziehl'sche Färbung und ihre Empfehlung zum Schulversuch.

Im sechsten Vortrage: Die Bedeutung der Bacterienkunde für Heilkunde, Gesundheitslehre und Technik. Die Principien der Serumtherapie und die Impffrage.

Die rege Theilnahme der gemeldeten Herren an den Vorträgen berechtigt zu dem Schlusse, dass dem Vortragscyklus der erhoffte Erfolg nicht fehlen wird.

Prof. Dr. Carl Müller.

Da die Vorlesungen von Herrn Dr. Schiemenz und die Uebungen unter Prof. Dr. Szymanski erst später beendet werden, können in diesen Bericht nur die Programme aufgenommen werden.

Dr. **P. Schiemenz,** Vorsteher der biologischen Fischerei-Versuchsstation am Müggelsee, die Biologie des Süsswassers und ihr Studium.

Montags von 5–6½ Uhr im Dorotheenstädt. Realgymnasium, Georgenstr. 30—31. 1) Montag den 4. Febr. 1901. Geschichte der Süsswasserforschung und Methodik derselben. 2) 11. Februar und 3) 18. Februar 1901. — Die wichtigsten Vertreter der Süsswasserthiere und -pflanzen und ihre Anpassung an das Leben im süssen Wasser. 4) 25. Februar 1901. — Der Unterschied der Regionen des süssen Wassers (Ufer-, Schar-, Tiefen-, limnetische

Region) in Bezug auf das Thier- und Pflanzenleben. 5) 4. März 1901. — Wechsel der Thiere und Pflanzen im Laufe des Jahres und ihr gegenseitiges Ablösen. Verschiedenheiten der Jahre. 6) 11. März 1901. — Beziehungen der Pflanzen und Thiere zu einander. An die Vorträge wird sich eine Excursion nach dem Müggelsee anschliessen; die Zeit wird mit den Zuhörern vereinbart werden. Meldungen bei einem der Unterzeichneten.

Prof. Dr. **Szymanski**, Uebungen aus der Elektrotechnik.

Sonnabends von 5—8 Uhr in der 1. Handwerkerschule, Lindenstr. 97/98. 6 Uebungen, beginnend am 9. Februar 1901. Folgende Aufgaben kommen zur Behandlung: A. Grundmessungen; I. Widerstand: 1. Substitutionsmethode, 2. Methode des direkten Ausschlages (Spiegelgalvanometer), 3. Differential-Galvanometer, 4. Brückenschaltung (Wheatstoue, Thomson, Matthiessen, Kohlrausch). II. Elektromotorische Kraft, Spannung: 1. Elektrometer und Normalelement, 2. Voltmeter, 3. Spiegelgalvanometer, 4. Compensationsmethode, 5. Aichung der Voltmeter: a) mit Normal-Voltmeter, b) mit Compensator. III. Strom: 1. Voltameter, 2. Ampèremeter, 3. Compensator, 4. Aichung der Ampèremeter: a) mit Voltametern, b) mit Normal-Ampèremeter, c) mit Compensator, 5. Aichung der Normalelemente nach der Compensations-Methode. IV. Magnetische Messungen: 1. Magnetometer (Hysteresis-Kurve), 2. Kraftlinienzahl (ballistisches Galvanometer, Wismuthspirale), 3. Permeabilität. V. Kapacitäts-Messungen: I. Aichung des Condensators mit einer Normal-Spule, 2. Vergleichung eines Condensators mit Normal-Condensator: a) mit ballistischem Galvanometer (direkter Ausschlag) b) in der Brückenschaltung (Nullmethode). B. Anwendungen. 1. Gleichstrom: 1. Indirekte Widerstandsmessungen an Zählern, Maschinen etc., 2. Isolationsprüfungen, 3. Messungen an elektrischen Heizapparaten, 4. Aichungen der Elektricitätszähler, 5. Messungen an Glüh- und Bogenlampen, verbunden mit Photometrie, 6. Charakteristiken der Magneto- und Dynamomaschinen, 7. Messungen an Elektromotoren. II. Wechselstrom: 1. Aichungen der Wechselstrommessapparate (Dynamometer, Hitzdraht-Instrumente etc.), 2. Strom- und Spannungsmessungen an Wechselstrommaschinen, 3. Selbstinduktion, 4. Arbeitsmessungen mit Wattmeter, 5. Spannungskurven der Wechselstrommasebinen (Kurvenprojektor, Contaktmacher), 6. Uebungen an Transformatoren und Drehstrommaschinen.

Wünsche über die Einrichtung besonderer Kurse für das nächste Jahr werden die Unterzeichneten gern entgegen nehmen.

Schwalbe,	Reinhardt,
Direktor des Dorotheenstädt. Realgymnasiums N.W. Georgenstr.	Direktor der II. Realschule N. 37. Weissenburgerstrasse 4a.

Sie werden eine ausführliche Berücksichtigung bei dem demnächstigen Jahresbericht finden, denn es ist geplant, für die städtische Behörde und die Schulen solche Berichte in kurzem Sinn zu geben um zu zeigen, welcher Stoff in diesen Kursen die gewissermaassen verlängerte Ferienkurse sind, Verarbeitung findet.

Wie sich diese Kurse und Veranstaltungen weiter ausgestalten können, welche grossen Vortheile dem Unterricht aus denselben erwachsen können, ist in einer ausführlichen, dem Magistrat eingereichten Denkschrift dargelegt. Sollte der gedruckte Bericht fortgeführt werden, und die dazu erforderlichen Mittel verfügbar sein, so würden zugleich einige Gegenstände speziell entwickelt werden können, wie es in der Uebersicht über die Göttinger Feriencurse geschehen ist.

Berlin hat zuerst diese fortlaufenden Veranstaltungen eingerichtet und der Dank dafür gebührt den städtischen Behörden, die den Versuch ermöglicht haben, der Nachahmung finden möge und der Entwickelung des naturwissenschaftlichen Unterrichts und somit des Unterrichts überhaupt an den höheren Lehranstalten zum Vortheil gereichen wird.

Der Wasseraustausch zwischen Ostsee und Nordsee. — Die hydrographischen Verhältnisse im Skagerrak, Kattegat, den Belten und dem Sunde sowie in den angrenzenden Theilen der Ostsee sind dadurch von besonderem Interesse, weil durch diese Gewässer sich der Wasseraustausch der salzärmeren Ostsee und der salzreicheren Nordsee vollzieht. Schon in der Nordsee zeigt sich trotz der offeneren Verbindung mit dem Atlantischen Ocean der Einfluss der Süsswasserzufuhr durch die Flüsse grösser als dies von vornherein anzunehmen wäre; im Mittel kann man aber für das Oberflächenwasser der Nordsee einen Salzgehalt von 34 ‰ annehmen. In der norwegischen Rinne steigt der Salzgehalt in Tiefen von 2—40 m von 28,0 ‰ bis 34,4 ‰ und in den Tiefen von 40—100 m bis auf 35,5 ‰, sodass unter einem salzarmen Oberflächenwasser sich ein salzreicheres Tiefenwasser befindet, dessen Salzgehalt annähernd mit demjenigen im offenen Meere zwischen Bergen und Peterhead (35,8 ‰) übereinstimmt.

Schon im Skagerrak findet an der Oberfläche eine Abnahme des Salzgehaltes statt, und dieser siukt im nördlichen Theile des Kattegats, und je weiter man sich von der Nordsee entfernt, immer mehr und beträgt im Sunde bei Hölsingör nur 9,25 ‰. In der Tiefe ist der Salzgehalt dagegen weit beträchtlicher, und selbst in den tieferen Theilen des Kattegats und des Sundes findet man noch fast unverändertes Nordseewasser; so beträgt der Salzgehalt an der Westküste Schwedens (bei Kullen) in der Tiefe 35,20 ‰, und am Eingange des Sundes vor Helsingör ist in 36 m Tiefe Wasser mit einem Salzgehalt von 33,54 ‰ geschöpft worden. Sehr instructiv ist eine bei Syrogö im grossen Belt vorgenommene Messung. Die Tiefe beträgt hier 66 m. Zur Zeit der Messung herrschte eine starke Oberflächenströmung aus dem Süden. Das Oberflächenwasser hatte einen Salzgehalt von 10 ‰ und dieser nahm bis zu 19 m Tiefe nur sehr wenig zu. In der Tiefe von 17—19 m herrschte Stromstille; aber in einer Tiefe von reichlich 20 m setzte eine sehr starke Strömung aus Norden ein, und der Salzgehalt nahm innerhalb derselben bis an den Grund immer mehr zu, wo er 30,26 ‰ betrug. Dieser Tiefenstrom mit salzhaltigerem Nordwasser lässt sich in der Ostsee bis zur Kadettenrinne zwischen Darsser-Ort und der dänischen Insel Falster verfolgen, wo das westliche Becken der Ostsee scharf von dem östlichen geschieden wird.

Auf dem Wege vom Grossen Belt bis zur Kadettenrinne wird jedoch die salzhaltigere Unterströmung erheblich vermischt, indem die Bewegung in Folge der grösseren Breite des Gewässers verlangsamt wird. Die seit 1871 in der Ostsee vorgenommenen hydrographischen

Untersuchungen haben als höchsten Salzgehalt in grösseren Tiefen 16,89 ‰ und für die oberste Schicht des Unterwassers der südlicheren Ostsee im Bornholmer Tief einen solchen von 13—14 ‰ ergeben. Im Ganzen ist der Salzgehalt jedoch zeitlichen und örtlichen Schwankungen unterworfen, indem die unteren Schichten stetig erneuert werden. Diese Verhältnisse sind schon mehrfach Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen. Eine äusserst detaillirte Untersuchung über die Frage liefert Martin Knudsen in seinem Bericht über die hydrographischen Verhältnisse in den dänischen Gewässern innerhalb Skagens in den Jahren 1894—1898 (Beretning fra Kommissionen for videnskabelig Undersdgelse af de danske Farvande. Bd. II, Heft 2). Die Untersuchung stützt sich auf das auf Veranlassung der Kommission in den Jahren 1894—1898 eingesammelte Material, auf Grund dessen er durchweg ein Bild von den Verhältnissen in den wesentlich in Betracht kommenden Monaten Februar, Mai, August und November jedes einzelnen Berichtsjahres giebt und daran in Form einer allgemeinen Uebersicht die wesentlichen Resultate knüpft. Darstellung und Erörterung sind durch die auf 20 Tafeln gegebenen Schnitte und Kurven erläutert.

Die vorliegenden deutschen, dänischen und schwedischen Messungen, welche zu verschiedenen Zeiten vorgenommen sind, ergeben, dass die Einströmung salzhaltigen Wassers in die Ostsee in gewissen Zwischenräumen erfolgt. Am grössten ist der Salzgehalt durchweg im August, wie auch aus den neuen Beobachtungen im Grossen Belt hervorgeht, so dass in diesem Monat die Einströmung am stärksten sein wird. Da die unteren Wasserschichten der Ostsee durch die stossweise erfolgende Einströmung durch die Kadettenrinne erneuert werden, diese aber immerhin in allen Monaten des Jahres mit Temperaturen von 2° bis 13° erfolgt, so müssen in den unteren Schichten der Ostsee auch erhebliche Schwankungen der Temperaturen sowohl nach Ort als auch nach Zeit vorkommen. Werden die vorhandenen Differenzen in dieser Weise erklärt, so ist anzunehmen, dass das einströmende Wasser sich zunächst vor der alten Unterschicht anhäuft, diese vor sich herschiebt und dadurch das Niveau derselben zum Steigen bringt; alsdann keilt es sich in die alte Unterschicht an der seinem specifischen Gewicht entsprechenden Stelle ein, wodurch es schliesslich seine charakteristischen Eigenschaften verliert und die Unterschiede zwischen den verschiedenen Schichten des Ostseewassers ausgeglichen werden, sodass die Temperatur und der Salzgehalt der unteren Wasserschichten in Wirklichkeit eine Resultirende aus der Temperatur und dem Salzgehalt der zu den verschiedenen Jahreszeiten einströmenden Wassermassen, der abkühlenden und aussüssenden Wirkung der oberen Schichten und dem einschneidenden Einfluss der Tiefenverhältnisse wird.

Aus den Beobachtungen über Temperatur und Salzgehalt in der Kadettenrinne ergiebt sich, dass der mittlere Salzgehalt des einströmenden Wassers 17,4 ‰, die mittlere Temperatur 6,9° beträgt. Dagegen beträgt der mittlere Salzgehalt der gesammten Wassermenge zwischen Gjedser und Darserort 8,7 ‰, sodass, wenn Salzmenge und Wassermenge in der Ostsee constant bleiben, die einströmende Wassermenge nur halb so gross ist, als die ausströmende. Wären keine anderen Factoren wirksam, so müsste die Ostsee in Folge dessen austrocknen; aber der Verlust wird durch die Süsswasserzufuhr von Seiten der östlich der Linie Gedser-Darserort einmündenden Flüsse ausgeglichen, und diese Zufuhr hat ausserdem den Verlust durch Verdunstung zu ersetzen.

Durch den Sund verlassen alljährlich grössere Wassermengen die Ostsee, während dagegen nur selten salzreiches Wasser durch den Sund in die Ostsee einströmt In Folge dessen müssen die einwärts gerichteten Unterströmungen in der Kadettenrinne eine bedeutende Geschwindigkeit besitzen, welche um so grösser sein muss, da sie nicht constant sind. Erwiesen ist jedoch, dass die Unterströmung in der Kadettenrinne am häufigsten einwärts gerichtet ist, und dass die Geschwindigkeit der Oberflächenschichten nur selten so gross wird, dass die salzreichere Unterlage aus der Kadettenrinne vertrieben wird. Nach der von Knudsen mitgetheilten Tabelle ist dies in 19 Meter Tiefe in 19 Fällen nur viermal, also in $^2/_5$ der Fälle, geschehen. Dagegen steht zu erwarten, dass das einströmende salzhaltige Wasser die oberen Schichten mit sich reissen wird, sodass auch die Oberflächenströmung im Schnitt Gjedser-Darserort einwärts gerichtet wird. Die in Meteorologisk Aarbog eingeführten Strombeobachtungen zeigen thatsächlich, dass die Oberflächenströmung bei Gjedser-Darserort häufiger einwärts gerichtet ist, als im Sunde und im Kleinen Belt. Dazu können jedoch auch andere Ursachen einwirken: 1. kann das Wasser unter dem Einfluss der Erdrotation namentlich durch den Sund hinausströmen, 2. sind westliche Winde vorherrschend, 3. läuft die Unterströmung oft mit grosser Geschwindigkeit durch die Kadettenrinne unter der Oberflächenströmung und bringt letztere oft durch die Reibung zum Kentern, wodurch die Grenze zwischen dem gleichzeitig ein- und ausströmenden Wasser ganz in die salzarme Oberflächenschicht hinauf verlegt wird oder diese vollständig mit sich reisst.

Nach den Beobachtungen liegt die Grenze zwischen den salzhaltigeren und dem salzärmeren Wasser auf der Linie Gjedser-Darserort, in der Regel in einer Tiefe von 12 m, sodass ein Querschnitt an dieser Stelle für das salzigere und das süssere Wasser das Verhältniss 1 : 3 ergiebt. Wenn die untere Strömung stets einwärts gerichtet wäre, und das Wasser, welches die Ostsee durch den Sund verlässt, durch die Rinne Gjedser-Darserort hinausströmte, würde die mittlere Geschwindigkeit der dadurch entstehenden auswärtsgehenden Oberflächenströmung nur $^2/_3$ der Geschwindigkeit der salzhaltigeren Bodenströmung betragen.

Die Einströmung von salzhaltigem Wasser erfolgt in erster Linie und fast ausschliesslich durch die Kadettenrinne, nur in geringem Maasse durch den Sund. Nur in dem Falle, dass hoher Salzgehalt längere Zeit hindurch mit einwärtsgehendem Strome verbunden gewesen ist, hat man absolute Sicherheit dafür, dass die Ostsee Salzwasser durch den Sund empfängt; folgen die Schwankungen dagegen schnell aufeinander, so kann von einer bedeutenden Süsswasserzufuhr keine Rede sein. Im Juli 1897 gebrauchte eine einwärtsgehende Strömung mit einer Geschwindigkeit von 0,75 Seemeilen pro Stunde drei Tage, um den hohen Salzgehalt bis nach Drogden (im Sunde zwischen Amager und Saltholm) zu führen. Im Ganzen hat die Ostsee 1897 viermal salzhaltigeres Wasser durch den Sund erhalten; am längsten dauerte die Einströmung in der letzten Hälfte des November, da die eingehende Strömung vom 14. November an 16 Tagen an Drogden vorüberging. Der Salzgehalt des einströmenden Wassers ist im Winter am grössten, im Sommer am geringsten und folgt in dieser Beziehung den Schwankungen des Salzgehaltes im Kattegat. Durchschnittlich ist der Salzgehalt des durch den Sund in die Ostsee einströmenden Wassers grösser, als bei demjenigen, welches durch den Querschnitt Gjedser-Darserort der Ostsee zugeführt wird. Für den Salzgehalt der Ostsee spielt aber die Einströmung zwischen Gjedser-Darsserort eine weitaus grössere Rolle; denn nicht nur ist der Querschnitt bei Gjedser weit tiefer

ungefähr breiter als bei Drogden, sondern ein hoher Salzgehalt kann sich hier auch weit länger halten, oder die Einströmung ist constanter; sie hat 1897 sich nachweisen lassen für Anfang April, Anfang Juli, fast den ganzen September, Mitte October, Ende November und Anfang December. Während aber bei Drogden das salzhaltige Wasser direkt an der Oberfläche des Kattegats entstammt, stammt dasjenige, welches über die Schwelle bei Gjedser einströmt, von den unteren Schichten der westlichen Ostsee. Das durch den Sund kommende Wasser kann darum alle Temperaturen vom Gefrierpunkte bis 18°—19° aufweisen. Das salzige Wasser dagegen, welches im Frühjahr durch den Querschnitt bei Gjedser einströmt, erweist sich als eine Mischung nördlichen Brackwassers oder 34 $^0/_{00}$ Wassers mit warmem Ostseewasser, das im Herbste und zu Anfang des Winters einströmende dagegen als ein Mischung südlichen Brackwassers mit kälterem Ostseewasser. Da das salzhaltige Wasser der unteren Schicht zwischen Gjedser und dem Grossen Belt niemals eine geringere Temperatur als 1—2° und selten eine höhere als 14° hat, kann salziges Wasser mit sehr niedrigen oder sehr hohen Temperaturen niemals über die Gjedserschwelle in die Ostsee gelangen. Da aber die salzige Bodenschicht der westlichen Ostsee im Winter nicht so mächtig und nicht so salzhaltig ist als im Sommer, muss man annehmen, dass die Einströmung salzhaltigen Wassers bei Gjedser in die Ostsee im Sommer, also zu der Zeit, da das Wasser am wärmsten ist, am beträchtlichsten ist. Ein Vergleich ergiebt, dass das salzhaltigste Wasser im Winter durch den Sund, im Sommer durch den Querschnitt bei Gjedser in die Ostsee einströmt.

Bisher ist nur der Wasseraustausch zwischen dem Kattegat und der Ostsee in Betracht gezogen, thatsächlich ist aber das Kattegat ja nur ein Bindeglied zwischen dem durch und durch salzigen Wasser des Skagerraks einerseits und dem salzigen Bodenwasser und dem mehr süssen Oberflächenwasser der Ostsee andererseits, während in gleicher Weise ein Wasseraustausch zwischem dem Kattegat und dem Skagerrak sich vollzieht. Bezüglich des Umfanges derselben kommt Knudsen zu folgendem Resultate, dessen Charakter als untere Grenze er des Näheren begründet: Vom Kattegat strömt ca. 2,75 Mal so viel Wasser ins Skagerrak, als das Kattegat aus der Ostsee empfängt, und vom Skagerrak strömt ca. 4,5 Mal so viel Wasser in das Kattegat, als das Kattegat an die eigentliche Ostsee abgiebt; d. h. 3,5 Mal so viel Wasser, als die Ostsee aus dem Kattegat erhält, kommt aus dem Skagerrak ins Kattegat, wird aber in ausgesüsstem Zustande wieder zurückgetrieben. Unter der Voraussetzung, dass das von aussen in das Skagerrak einströmende Wasser, Brackwasser und 34 $^0/_{00}$ Wasser in seinen oberen Schichten einen durchschnittlichen Salzgehalt von 33 $^0/_{00}$ hat, berechnet Knudsen, dass von der salzigen Wassermasse, welche in die Ostsee einströmt, ca. $^2/_3$ aus der Ostsee entstammen, oder dass von dem aus der Ostsee ins Kattegat abgeflossenen Wasser ca. $^1/_3$ nach der Vermischung im Kattegat und in die westliche Ostsee wieder zurückfliesst, und die Wassermenge, welche direkt aus der Nordsee in die Ostsee fliesst, nur $^1/_6$ der Wassermenge beträgt, welche gleichzeitig durch den Baltischen Strom der Ostsee entführt wird.

Jedesmal, wenn salzhaltiges Wasser durch den Sund in die Ostsee geströmt ist, hat auch eine Einströmung bei Gjedser stattgefunden, und diese Gleichzeitigkeit lässt erkennen, dass die Erscheinungen an beiden Stellen den gleichen Ursachen ihre Entstehung verdanken. Die Kräfte, welche in erster Linie die Bewegung des Wassers hervorrufen, sind: 1. die Unterschiede des hydrostatischen Druckes innerhalb und ausserhalb der Ostsee, 2. die Reibung zwischen Luft und Wasser.

Der hydrostatische Druckunterschied entsteht, indem 1. die Ostsee mehr Wasser durch Zuflüsse und Niederschläge erhält, als sie durch Verdunstung verliert, 2. die Niveaus der Meere ausserhalb der Ostsee sich verändern, 3. der Luftdruck variirt. Unter diesen Ursachen ist zwar erstere die bei weitem einflussreichste, aber nicht allein maassgebend; denn der Wind, die Niveauveränderungen ausserhalb der Ostsee und die Schwankungen des Luftdruckes können für sich allein in den Ausflussöffnungen Strömungen hervorrufen, welche die durch die Süsswasserzufuhr erzeugten, gleichgerichteten Strömungen überwiegen und je nach Kraft und Richtungen letztere verstärken oder abschwächen oder gar eine Umkehr der Oberflächenströmung hervorrufen.

Wind, Niveauveränderungen und Luftdruck wechseln sehr häufig nach Richtung und Stärke und halten sich niemals lange Zeit über oder unter ihrem Mittelwerth. Ihr Einfluss auf die Strömungen wird daher nur kurze Zeit dominirend sein; für grössere Zeiträume wird er im Vergleich mit der auswärts führenden Strömung minimal sein; dagegen können sie selbst für längere Zeitabschnitte erheblichen Einfluss auf die Tiefenströmungen gewinnen. Hier wirken nämlich der hydrostatische Druck, welcher in der Zufuhr süssen Wassers zur Ostsee begründet ist, und derjenige, welcher durch die Verschiedenheit des specifischen Gewichts hervorgerufen wird gegen einander, und diese beiden Kräfte müssen sich in bestimmter Tiefe gänzlich compensiren. Die gleichgerichtete Kraft wird in Folge dessen in der Tiefe geringer als an der Oberfläche, und in der Tiefe können die drei vorhergenannten Factoren am ersten zur Wirkung gelangen.

Von allgemeinem Interesse sind die angestellten Berechnungen der durch die Strömungen transportirten Wassermenge. In einer Sekunde wurden der Ostsee durchschnittlich 14 256 cbm süssen Wassers zugeführt; ebensoviel salzreiches Wasser gelangt durch die Mündungen in die Ostsee. Die Wassermenge, welche durch den Sund und den Querschnitt bei Gjedser in jeder Sekunde abfliesst, beträgt 28 512 cbm. Durch den Sund werden der Ostsee durchschnittlich 2883 cbm in der Sekunde zugeführt, sodass die durch den Sund einströmende Wassermenge $^1/_5$ der ganzen der Ostsee zugeführten Wassermenge beträgt. A. Ln.

Mittheilungen aus der Wirksamkeit des Dünenwesens an der Westküste Jütlands, namentlich im Amte Ringen, gab der Oberdünenvogt J. P. F. Bang im Forstlichen Diskussionsverein (Forst-Tidsnoll. 12. Aarg.). Zunächst hob er den Unterschied zwischen der privaten Heidegesellschaft und dem staatlichen Dünenwesen hervor, welch letzteres im Gegensatze zur ersteren im staatlichen Auftrage und zum allergrössten Theil mit öffentlichen Mitteln arbeitet.

Das älteste und ursprüngliche Ziel des Dünenbaues ist die Dämpfung der Sandflucht seit 1792, da die ersten auf die Festlegung und die Behandlung der Dünen bezüglichen Verfügungen erschienen; nebenher gingen aber seit 1810—1815 die ersten bescheidenen Versuche zur Aufforstung der Dünen, welche aber immer grösseren Umfang annahmen und im Laufe der Jahre so stark in den Vordergrund traten, dass der ursprüngliche Zweck des Dünenbaues — die Dämpfung der Sandflucht — fast in Vergessenheit zu gerathen drohte. Die den Kommunalverbänden obliegende Dämpfung der Sandflucht wird zur Hälfte mit staatlichen Mitteln bewerkstelligt, während das

Amt, die Gemeinde und die Grundbesitzer je ein Sechstel beizusteuern haben. Die Aufforstung erfolgte dagegen ausschliesslich mit staatlichen Mitteln auf Arealen, welche vom Staate zu diesem Zwecke angekauft sind.

Während der Dünenbau schon immer die Dämpfung der Sandflucht und später die Aufforstung der Dünen als erstes Ziel betrachtet hat, betont Bang namentlich den Schutz und die Verbesserung anbaufähigen Areals, auf dem eine Bevölkerung leben und seinen Unterhalt erwerben kann.

Mit der Bekämpfung der Dünen in engster Verbindung stehen die Arbeiten, welche die Sicherung der Küste, den Küstenschutz, betreffen. Wie an der deutschen Nordseeküste hat man auch an der jütländischen in erster Linie dieses Ziel durch Anlegung von Buhnen zu erreichen gesucht. Vom Fusse der Dünen aus erstrecken sich die Buhnen 75—150 m weit ins Meer hinaus. In Dänemark sind sie zum ersten Mal beim Tyborön-Kanal, der gegenwärtigen Verbindung des Lim Fjords mit der Nordsee, in Anwendung gebracht. Wo keine Dünen vorkommen, müssen die oberen Enden der Buhnen durch einen Buhnendeich verbunden werden.

Im Amte Rigen hat Bang derartige Arbeiten an zwei Stellen ausgeführt: 1) an der Mündung des Rinykjöbiny-Fjords (Nymindegab), 2) am Ufer zwischen Blaavandshuk und Skalling. Um bei Nymindegab einen schnelleren Abfluss des Wassers zu erzielen und den Hochwassern vorzubeugen, wurde die alte Mündung abgedämmt, und ca. $^3/_4$ Meilen weiter nördlich das Holmland-Kliff durchschnitten. Um der erodirenden Kraft der beschleunigten Strömung entgegenzuwirken, wurden mit Erfolg offene Pfahlbuhnen angewandt, welche die Strömung brachen und sie zur Ablagerung des mitgeführten Sandes zwangen. Auch bei Oxby, wo die niedere Küste nur durch eine schmale Düne geschützt ist, welche mehrfach von den 12—14 Fuss hohen Sturmfluthen durchbrochen worden ist, sodass die hinter derselben liegenden werthvollen Wiesen nicht nur den Ueberfluthungen mit Salzwasser, sondern auch der Versandung ausgesetzt waren, wurden die offenen Pfahlreihen mit Erfolg angewandt.

Oberhalb des Ufers liegt die eigentliche Stranddüne, die prächtige, wilde Bildung, „frisch und schön dem Meere entstiegen,“ ein guter Diener, aber ein schlechter Herr, gefährlich durch ihr Wandern als Wanderdüne oder „Mile“, wie sie in Dänemark genannt wird. Das Ziel der Dünenverwaltung ist, die Wanderdünen festzulegen, und die Maassnahmen, welche Bang zu diesem Zwecke anwendet, unterscheiden sich mehrfach von den sonst üblichen Mitteln. In den offenen Dünen empfiehlt auch er das Sandgras (Ammophila arenaria), will jedoch nur die Kessel und die Windrisse, woher der Wind den Sand nimmt, bepflanzen; die nackten Seiten der Hügel werden dagegen freigelassen, damit der Wind hier sich tummeln, den Sand über die Pflanzen wehen und die Abtragung der Hügel besorgen kann. Nach Verlauf einiger Monate kann ein weiterer Gürtel bepflanzt werden, und so kann man fortfahren, bis die Hügel abgetragen, die Kessel angefüllt, die noch vorhandenen Abhänge weniger steil geworden sind, und schliesslich das Ganze mit einer Vegetation bedeckt ist, welche verhindern kann, dass der Wind den Sand aufreisst und weiter führt. Die Dünen, welche weiter vom Strande entfernt sind, haben ein älteres mehr todtes Aussehen. An den meisten Stellen sind auch hier Dämpfungsversuche vorgenommen, sodass sie jetzt „die todten Hügel“ genannt werden. Die Sandflucht kann stellenweise noch recht lebhaft sein; aber für das Sandgras sind sie todt, sodass dieses kein geeignetes Dämpfungsmittel ist, sondern nur als todtes Deckmaterial dient, unter dessen Schutz andere Pflanzen sich ansiedeln können. Als das beste Festlegungsmittel hat sich hier abgeschlagenes Heidekraut erwiesen, das auch überall bei den kommunalen Festlegungsversuchen angewandt wird.

Der früher gehegten Ansicht, dass die Bepflanzung der nicht festgelegten Düne mit Bäumen ein geeignetes Mittel zur Dämpfung der Sandflucht sein könne, tritt Bang nachdrücklichst entgegen; ohne eine vorausgehende, gründliche Einschneidung und Dämpfung können Bäume, auch die Bergkiefer, nicht im Dünensande gedeihen. Um die schon festgelegte Düne aber festzuhalten, ist der Dünenwald ihm ein zu kostspieliges Mittel; die Düne kann mit weit wohlfeileren Mitteln unschädlich gemacht werden. Bedeckt nur alljährlich und sorgfältig den Boden und die Flächen aller offenen Partieen, und langsam schleicht die Vegetation überall hin, je nachdem der Wind selbst die steilen Abhänge und die hohen Gipfel einreisst! Die Sandflucht, welche ausschliesslich von den hohen Partieen ausgeht, verursacht nach Bang's Erfahrungen oft Nutzen und nur geringen Nachtheil, sodass er sich damit begnügt, die niedrigen zu dämpfen. „Wären die Festlegungsversuche seit uralter Zeit in dieser Weise in Angriff genommen worden, so wäre viel gespart worden, und die Dünen wären in weit grösserer Ausdehnung festgelegt gewesen, als dies gegenwärtig der Fall ist.“

Für den Dünenwald empfiehlt er bei dem ersten Uebergang nur die Berg-Kiefer. In der Nähe der Nordsee sind die Verhältnisse fast überall so ungünstig, dass sich ausschliesslich nur mit dieser anfangen lässt, welche sich sicher und wohlfeil kultiviren lässt. Der Bergkiefernwald soll aber dem Leben, das sich unter seinem Schutze abspielen soll, eine Stütze bieten. Er soll Land erobern. Im Jahre 1900 waren 38000 Tonnen Landes bepflanzt; soll aber der Bergkieferwald in dieser Landeroberung eine Bedeutung haben, so muss er gross sein und sich fast über den Bereich des ganzen Dünengebietes erstrecken. Er betrachtet den Bergkiefernwald als eine Vorkultur, welche an vielen Stellen durch edlere Baumarten abgelöst werden kann, zieht aber auch die Ausnutzung desselben durch die Technik in Betracht.

In dem Schlussabschnitte stellt er dem Dünenbau eine bisher kaum beachtete weitere Aufgabe: die Gewinnung von Aeker- und Grasland.

An vielen Stellen in den Dünengebieten innerhalb der Grenzen der Plantagen kommen flache, ebene Strecken vor, welche feucht sind, sodass sie im Winter überschwemmt sind, im Sommer aber mit einem recht starken Graswuchs, wenn auch zu öfterst aus Halbgräsern bestehend, bedeckt sind. Diese Strecken haben den Vortheil, dass sie leicht entwässert werden können, sodass die Feuchtigkeit passend wird und das Grundwasser 1—2 Fuss unter der Oberfläche steht, und nicht selten haben sie 2—8 Zoll dicke Moorflecke. Der Untergrund besteht für gewöhnlich nur aus Sand. Auf dieser Bodenbeschaffenheit beruht die Landwirthschaft, welche die Bauern in dieser Gegend betreiben, und sie hat den Vortheil, dass sie die hier im Frühjahr herrschende Trockenheit ertragen kann. An vielen Stellen ist der Ackerbau auf solchem Boden in vielen Jahren betrieben worden, und hier kann gutes Getreide und sehr gutes Gras gezogen werden.

Kammerherr de Thygeson hat sich mit grossem Eifer dem Plane hingegeben, statt des Waldes auf diesen Gebieten Gras zu bauen, — Wald werden wir so wie so genügend bekommen.

Er hat bewiesen, dass sich ganz respectable Erträge an Hafer und Gras erzielen lassen, wenn man nur bis zur passenden Tiefe entwässert, pflügt, den Boden bearbeitet und mit mineralischen Düngstoffen, wie Thomasschlacken, Kainit und Kalk düngt.

Bei Skagen sind 140 Tonnen Landes kultivirt und dort wird alljährlich für mehrere Tausend Kronen Gras zum Abweiden oder zum Mähen verkauft.

Der zu Grunde liegende Gedanke geht ja dahin, dass der Boden den Umwohnenden Nahrung geben soll, dass ein Produkt geschaffen werden soll, dessen Ankauf den Anwohnern Vortheil gewähren kann, und dass die Plantage mit wenn auch nur geringer Avance erzeugen kann.

Solange das Produkt zum entsprechenden Preise Absatz finden kann, ist es verantwortlich, dasselbe zu erzeugen; aber man kann leicht so weit kommen, dass die vorhandenen Bewohner das Gras ebensowenig gebrauchen können, wie sie dereinst bei weitem nicht all unser Kiefernholz werden gebrauchen können. Sollte man im letzteren Falle den Anban der natürlichen Grasareale unterlassen und sie liegen lassen? Würde dem Gedanken an einen Anban mit darauf folgender Besiedelung etwas im Wege stehen? Würde es ungereimt erscheinen, wenn der Staat Menschen statt der Bergkiefer auf derartigen Gebieten ansiedelte? Ja, er könnte ja den Erwerb derartiger Strecken unterlassen. Dies geht jedoch nicht immer an, wenn den Plantagengebieten zweckentsprechende Grenzen gegeben werden sollen; die Grundbesitzer können jedoch diese Grasebenen nicht in der angegebenen Weise benutzen; ihnen fehlen die Mittel, um den Anban zu bewerkstelligen, und sie haben schon im voraus genügende Verwendung für Kapital und Arbeitskräfte. Weite Strecken, welche, einmal in Betrieb genommen, ihre Bebauer würden ernähren können, werden lange Zeit hindurch unproduktiv liegen bleiben, wenn nicht der Staat hinzutritt.

Die Dünengebiete im Hjörring Amte enthalten ungefähr 1000 Tonnen derartiger roher und feuchter Grasländereien, Thisted Amt ca. 2000 Tonnen und das Amt Rigen einige hundert Tonnen.

Könnte nun der Dünenwald bei den günstigeren Naturverhältnissen, die er, wie man annimmt, im Gefolge haben wird und die sich theilweise direkt nachweisen lassen, ein besseres Gedeihen des schon an der Nordsee betriebenen Ackerbaues bewirken, und könnte er zur Folge haben, dass alle bebauungsfähigen Ebenen kultivirt und besiedelt würden, dann würde hier wirklich ein Land erobert und eine Kultur hervorgebracht sein, was wohl auch ausserhalb des Bereiches des eigentlichen Dünenbaues zu spüren sein würde.“ A. Ln.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Dr. Otto Körner, ausserordentlicher Professor für Ohren-, Hals und Nasenkrankheiten in Rostock zum ordentlichen Professor; Dr. E. Rückmann, Privatdocent der Augenheilkunde in Leipzig, zum ausserordentlichen Professor; Dr. Kollmann und Dr. Franz Windscheid, Privatdocenten medic. Fakultät zu Leipzig zu ordentlichen Professoren.

Berufen wurde: Prof. Koch in Oppenheim als ausserordentlicher Professor für landwirthschaftliche Bakteriologie an die Universität Göttingen.

Abgelehnt hat: Dr. Albert Wagner, zweiter Lehrer der Landes-Hebammen-Anstalt in Stuttgart, einen Ruf nach Söul als Leiharzt des Kaisers von Korea und als Professor einer neu zu gründenden medizinischen Fakultät.

Es habilitirten sich: Dr. Gross und Dr. Grohé für Chirurgie, Dr. Grober für klinische Medizin und Dr. Berger für Psychiatrie in Jena; Dr. K. Hauptfleisch, Assistent an der technischen Hochschule in Stuttgart, daselbst für Botanik.

73. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg, 22. bis 28. September 1901. — Gemäss einem Beschlusse des Vorstandes der Gesellschaft wird die Organisation der bevorstehenden Jahresversammlung gegenüber den bisherigen Versammlungen einige Aenderungen erfahren, um, soweit wie möglich, mehrfachen Wünschen zu entsprechen, die während der letzten Jahre geäussert worden sind. Der Beschluss des Vorstandes betrifft die folgenden beiden Punkte: Erstens. Es soll versucht werden, einer im Laufe der Jahre eingetretenen zu weit gehenden Zersplitterung der wissenschaftlichen Interessen der Versammlung durch Vereinigung nahestehender Abtheilungen entgegenzuwirken. Von den bis jetzt bestehenden Abtheilungen sind demgemäss verschmolzen worden: 1. in der naturwissenschaftlich Hauptgruppe: die Geodäsie mit Mathematik und Astronomie, die Kartographie und Hydrographie und Geographie, die Instrumentenkunde und die wissenschaftliche Photographie mit Physik, die Geophysik mit Meteorologie, die Agriculturchemie, landwirthschaftliches Versuchswesen und landwirthschaftliches Gewerbe sowie Nahrungsmittel-Untersuchung mit anderen technisch-chemischen Gebieten zu einer Abtheilung „angewandte Chemie“, die Entomologie mit Zoologie. — 2. in der medizinischen Hauptgruppe: die Physiologie mit Anatomie, Histologie und Embryologie, die Balneologie und Hydrotherapie mit Innerer Medizin und Pharmakologie, die Ohrenheilkunde mit Nasen- und Halskrankheiten, die Hygiene und Bakteriologie mit Tropenbygiene. Ferner haben die von der Abtheilung für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht in Aussicht genommenen Einführenden vorgeschlagen, diese Abtheilung nicht mehr selbstständig weiterzuführen, da die Interessen des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts weit besser gewahrt würden, wenn einzelne Vorträge aus diesem Gebiet in gemeinsamen Sitzungen aller oder mehrerer der in Betracht kommenden mathematisch-naturwissenschaftlichen Abtheilungen gehalten wurden, wie dies ja auch bereits mehrfach geschehen ist. Herr Professor Thaer, Direktor der Oberrealschule am Holstenglacis, hat sich bereit erklärt, Wünsche betreffs der Behandlung der Unterrichtsfragen entgegen zu nehmen und das Erforderliche mit den betr. Abtheilungen zu vereinbaren. Eine besondere Abtheilung für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht wird daher nicht gebildet werden. Aus ähnlichen Gründen ist auch von der weiteren Bildung eigener Abtheilungen für Geschichte der Medizin und medizinische Geographie, sowie für Unfallheilkunde abgesehen worden. Etwaige Wünsche betreffend Vorträge aus diesen Gebieten bitten wir dem Schriftführer für die medizinische Hauptgruppe, Herrn Physikus Dr. Abel, Stadthaus, Neuerwall, mitzutheilen, der das Erforderliche durch Rücksprache mit den in Betracht kommenden Abtheilungen veranlassen wird. Infolge dieser Aenderungen sind für die Versammlung in Hamburg statt der bisherigen 38 nur noch 27 Abtheilungen in Aussicht genommen, deren Verzeichniss unten folgt. Zweitens. Es sollen nicht nur, wie dies schon seit einigen Jahren geschehen ist, Themata von umfassenderem Interesse in gemeinsamen Sitzungen mehrerer oder aller Abtheilungen einer Hauptgruppe behandelt werden, sondern es sollen auch — abgesehen von den beiden unverändert beibehaltenen allgemeinen Sitzungen bei Beginn und Schluss der Versammlung — Verhandlungen über Fragen von allgemeiner Wichtigkeit, für welche bei allen Theilnehmern an den Jahresversammlungen Interesse vorausgesetzt werden darf, in Aussicht genommen werden. Demgemäss ist für den Mittwoch der Versammlungswoche eine Gesammtsitzung beider Hauptgruppen angesetzt worden, in welcher für dieses erste Jahr ein naturwissenschaftliches Thema, nämlich die moderne Entwickelung der Atomistik, wie sie in der Lehre von den Jonen, Gas-Jonen und Elektronen enthalten ist, von mehreren Referenten dargelegt und zur Erörterung gestellt werden soll. Die Vorstände der einzelnen Abtheilungen werden gebeten, während dieser Gesammtsitzung keine besonderen Abtheilungssitzungen halten zu wollen. In ähnlicher Weise sind auch für jede der beiden Hauptgruppen gemeinsame Sitzungen für den Donnerstag vorgesehen; in der medizinischen Hauptgruppe soll die Lehre von den Schutzstoffen des Blutes, in der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe der gegenwärtige Stand der Descendenzlehre behandelt werden. Auch hierfür sind bereits bestimmte Referenten gewonnen worden. — Verzeichniss der Abtheilungen. Naturwissenschaftliche Hauptgruppe: 1. Mathematik, Astronomie und Geodäsie, 2. Physik, einschl. Instrumentenkunde und wissenschaftliche Photographie, 3. Angewandte Mathematik und Physik, (Elektrotechnik einschl. Elektrochemie und Ingenieurwissenschaften), 4. Chemie, 5. Angewandte Chemie einschl. Agrikulturchemie und Nahrungsmittel-Untersuchung, 6. Geophysik einschl Meteorologie, 7. Geographie, Hydrographie und Kartographie, 8. Mineralogie und Geologie, 9. Botanik, 10. Zoologie einschl. Entomologie, 11. Anthropologie und Ethnologie. — Medizinische Hauptgruppe: 1. Anatomie, Histologie, Embryologie und Physiologie, 2. Allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie, 3. Innere Medizin, Pharmakologie. Balneologie und Hydrotherapie, 4. Chirurgie, 5. Geburtshülfe und Gynäkologie, 6. Kinderheilkunde, 7. Neurologie und Psychiatrie, 8. Augenheilkunde, 9 Hals, Nasen- und Ohrenkrankheiten, 10. Dermatologie und Syphilidologie, 11. Zahnheilkunde, 12. Militär-Sanitätswesen, 13. Gerichtliche Medizin, 14. Hygiene einschl. Bakteriologie und Tropenhygiene, 15. Thierheilkunde, 16. Pharmacie und Pharmakognosie.

Die Geschäftsführer sind: 1. Prof. Dr. Voller, 2. Medizinalrath Dr. Reincke.

Inhalt: Prof. Dr. B. Schwalbe: Ueber die Veranstaltungen der Stadt Berlin zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichtes i. J. 1900 bis 1901. — Der Wasseraustausch zwischen Ostsee und Nordsee. — Mittheilungen aus der Wirksamkeit des Dünenwesens an der Westküste Jütlands, namentlich im Amte Rigen. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — Liste.

Botanisir-
Büchsen,- Spaten und Stöcke
Lupen, Pflanzenpressen,
Drahtgitterpressen M. 2.25 und M. 3.— zum Umhg. M. 4.50, mit Druckfedern M. 4.50. — Botanische **Lupen** 70, 100, 130 Pfg. Illustrirtes Preisverzeichniss frei.
Friedr. Ganzenmüller
in **Nürnberg.**

Gratis und **franko**
liefern wir den **3. Nachtrag** (Juli 1897 bis Juni 1899) zu unserem Verlagskatalog.
Ferd. Dümmlers Verlagsbuchh.,
Berlin SW 12, Zimmerstr. 94.

PATENTBUREAU
Ulrich R. Maerz
Inh.: C. Schmidtlein, Ingenieur
Berlin NW., Luisenstr. 22.
Gegründet 1878.
Patent-, Marken-u. Musterschutz

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.
Kalisalzlager
von
Otto Lang.
48 Seiten mit 4 Abbildungen.
Preis 1 Mark.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.
Soeben erschienen:
Abhandlungen zur Potentialtheorie.
Von
Dr. Arthur Korn,
Privatdocent an der k. Universität München
I.
Ein allgemeiner Beweis der Methoden des alternierenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichletschen Problemes im Raume.
34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.
II.
Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels.
34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

In **Ferd Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin SW. 12** erscheinen:
Mitteilungen
der
Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik.
Redigiert von Prof. Dr. **W. Foerster** zu Berlin.
11. Jahrgang. — Jährlich 10—12 Hefte. — **Preis 6 M.**
Probeheft jederzeit gratis und franko.

Carl Zeiss, Optische Werkstaette, **Jena.**
Mikroskope für technische Zwecke, sowie für feinste wissenschaftliche Arbeiten.
Neu: Stereoskopische Mikroskope nach Greenough, für Präparirzwecke, Hautuntersuchungen etc.; Special-Modell für Augenuntersuchungen.
Mikrophotographische Apparate.
Projectionsapparate für durchfallendes und auffallendes Licht.
Optische Messinstrumente (Refractometer, Spectroscope, Dilatometer etc.).
Photographische Objective (Zeiss-Anastigmate, Planare, Teleobjective).
Neue Doppelfernrohre mit erhöhter Plastik (Prismensystem nach Porro).
Astronomische Objective und astro-optische Instrumente.
Illustrirte Cataloge gratis und franco.
Genaue Bezeichnung des gewünschten Special-Catalogs erbeten.
Specielle Auskünfte in einschlägigen Fragen werden Interessenten gern ertheilt

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.
Julien Offray de Lamettrie.
Sein Leben und seine Werke.
Von
J. E. Poritzky.
364 Seiten. 8°. Preis geheftet 4 Mark, gebunden 5 Mark.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Höchst originelle — vornehm ausgestattete Jugendschrift!
Fritz Vogelsang.
Von
Paul Lindenberg.
Abenteuer eines deutschen Schiffsjungen in Kiautschou.
Mit 4 feinen Farbenbildern nach Aquarellen von Willy Werner und 111 Abbildungen im Text.
292 Seiten groß Oktav. — Preis eleg. geb. 4 Mk.
Der Verfasser, der vor Kurzem von seiner Reise um die Erde zurückgekehrt ist, schildert im Rahmen einer spannenden Erzählung Land und Leute in China, zumal im neuen deutschen Gebiet daselbst, welch letzteres Lindenberg eingehend kennen gelernt hat. Ein interessantes Kapitel des Buches giebt eine authentische Darstellung vom Untergang des Itis, zu welcher das Reichs-Marineamt mehrere Bilder zur Verfügung stellte. Den sämtlichen Band schmücken 111 Illustrationen, zu denen auch Frau Baronin von Heyking, die Gemahlin unseres deutschen Gesandten in Peking, mehrere treffliche Aquarelle zugesteuert hat.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.
Lehrbuch
der
Pflanzenpalaeontologie
mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen.
Von
H. Potonié,
Kgl. Bezirksgeologen, beauftragt mit Vorlesungen über Pflanzenpalaeontologie an der Kgl. Bergakademie zu Berlin.
Mit 3 Tafeln und fast 700 Einzelbildern in 355 Textfiguren.
402 Seiten. gr. 8°. Preis geh. 8.— M., geb. 9,60 M.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin SW. 12**, Zimmerstrasse 94, ist erschienen:
Littrow's Wunder des Himmels
8. Auflage
Bearbeitet v. Edm. Weiss, Director d. k. k. Sternwarte in Wien.
Reich illustriert.
Astronomie.
Himmelskunde.
Mit 14 lithographischen Tafeln und 155 Holzschnitten.
Eleg. geb. 16 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 21. April 1901. | Nr. 16.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Der gegenwärtige Standpunkt meiner Entwickelungstheorie der Honigbiene.

Von Ferd. Dickel, Darmstadt.

Die zoologische Wissenschaft hat längst erkannt, dass aus dem befruchteten Thierei durch Einflüsse, die bislang noch von undurchdringlichen Schleiern umhüllt sind, sowohl ein männliches wie weibliches Wesen hervorgehen kann. Welches aber sind diese in Dunkel gehüllten und, wie es scheinen will, unergründlichen Vorgänge?

Das ist die alte Räthselfrage, an deren Lösung sich die Forschung trotz rastlosen Eifers bis heute vergeblich abgemüht hat, denn bekanntlich entziehen sich ja jene Vorgänge der direkten Beobachtung des Forschers nahezu gänzlich. Dennoch wickeln sich dieselben bei wenigen Thiergruppen unter Verhältnissen ab, deren gründliches Studium ungleich grössere Hoffnung auf Lösung der Frage in Aussicht stellt, als dies die überwiegende Zahl derselben ermöglicht.

Die Colonie der Honigbiene ist nun nach dieser Hinsicht aus einer Reihe von Gründen ohne Zweifel als geeignetstes Forschungsgebiet an die Spitze zu stellen. Und trotzdem hat man gerade der gründlichen Erforschung der so überaus lehrreichen Entwickelungsvorgänge im Bienenstaat seit mehr denn einem Menschenalter fast gänzlich den Rücken gekehrt. Glaubte man doch bis vor wenigen Jahren, über den Verlauf der Erscheinungen daselbst ganz besonders zuverlässige Vorstellungen gewonnen zu haben.

Ob mit Recht oder Unrecht, darüber möge man urtheilen nach Kenntnissnahme der folgenden Darstellungen.

Es war im Jahre 1845, als der schlesische Bienenzüchter Dzierzon die Behauptung in der Bienenzeitung aufstellte, die befruchtete Mutterbiene sei im Stande, den dreierlei Zellengattungen des Bienenstaats zweierlei verschieden beschaffene Eier anzupassen. In die grossen, sechseckigen Zellen setze sie unbefruchtete Eier ab, und es gingen deshalb Männchen aus denselben hervor, in die kleineren Zellen für Arbeitsbienen, sowie in die runden Mutterzellen, setze sie jedoch befruchtete Eier ab, und aus ihnen gingen nur Arbeits- und Mutterbienen hervor. Die Mutterbiene sei also durch irgend welche, bis zur Stunde nicht aufgeklärte Umstände im Stande, das Geschlecht der Nachkommen zu bestimmen.

Diese Ansicht fusste auf der schon im vorausgegangenen Jahrhundert bekannten Thatsache, dass in kranken Colonien ohne befruchtete Mutterbiene auch aus Eiern Lebewesen hervorgehen, die durch befruchtungsunfähige Arbeitsbienen abgesetzt werden, und dass dieselben stets nur männliche Bienenformen ergeben.

Dzierzon's Behauptung hatte somit die Auffassung zur Folge, bei den Bienen könnten, allen sonstigen Erfahrungen entgegen, aus befruchteten Eiern Männchen nicht hervorgehen. Diese Ansicht wurde sehr lebhaft bekämpft, insbesondere durch Baron von Berlepsch, der die andere vertheidigte, die Eier in Drohnenzellen rührten garnicht von der Mutterbiene her, würden vielmehr von sogenannten Drohnenmüttereben gelegt. Als er sich jedoch schliesslich von der Irrigkeit dieser Ansicht überzeugen musste und erkannte, dass unter normalen Verhältnissen alle Eier durch die Mutterbiene abgesetzt werden, trat er „mit Sack und Pack“ an die Seite Dzierzon's und vertheidigte von nun ab dessen Ansichten energischer als Dzierzon selbst.

Er verstieg sich sogar zu der Behauptung, die Mutterbiene sei sich der Thatsache bewusst, dass aus unbesamten Eiern Männchen, aus befruchteten jedoch nur Arbeitsbienen und Weibchen hervorgingen, und sie regele das Geschlecht der Nachkommenschaft ganz nach Bedürfniss und zum Wohle ihres Staatshaushaltes.

Durch v. Berlepsch wurde nun im Jahre 1855 v. Siebold zu mikroskopischen Eiuntersuchungen auf seinem

Bienenstande zu Seebach veranlasst. v. Siebold führte dieselben aus zu einer Zeit, die v. Berlepsch selbst als nicht geeignet bezeichnete, nämlich im Spätjahr. Trotzdem glaubte v. Siebold den Nachweis für die Richtigkeit der Dzierzon'schen Ansichten mikroskopisch erbracht zu haben, und die Gegner Dzierzons sahen sich matt gesetzt.

Bei eingehender Prüfung der Sachlage zu Seebach, gelegentlich dieser Eistudien, ergiebt sich jedoch folgendes:

1. Die Untersuchungen wurden vorgenommen an Eimaterial eines herabgekommenen Volkes, das v. Berlepsch schon längere Zeit hindurch künstlich erhielt, und das fortgesetzt noch Drohnen erzeugte, während die gleiche Erscheinung bei normalen Colonien schon längere Zeit gänzlich eingestellt war.

2. Die durch v. Siebold eingeschlagene Untersuchungsmethode ist nur ausführbar bei Anwendung einer so schwachen Vergrösserung, dass mittels derselben unmöglich Befruchtungskörperchen in Bieneneiern nachgewiesen werden können.

3. v. Siebold will die schlängelnde Bewegung der Samenfäden im Ei erkannt, sogar noch bei 24 Stunden alten Eiern Befruchtungskörperchen gefunden haben.

Hieraus ergiebt sich, dass v. Siebold die Dzierzon'sche Theorie als richtig nicht bestätigt hat.

Hatte auch Dzierzon bis dahin keine positiven Beweise für seine Behauptung erbracht, so hoffte er doch später, einen solchen erbringen zu können mit Hilfe der Vererbungserscheinungen bei Kreuzungen verschieden gefärbter Geschlechtsthiere.

Bekanntlich zeugen deutsche Mutterbienen, die von deutschen Drohnen begattet werden, nur durchaus gleich gefärbte, dunkle männliche Nachkommen. Desgleichen werden von gelb geringelten italienischen Mutterbienen, wenn sie von italienischen Drohnen begattet wurden, nur gelb geringelte Männchen erzeugt, die keinerlei Farbenunterschiede unter einander aufweisen. Den Kreuzungserscheinungen bei anderen Thierarten entsprechend weisen indessen auch die Nachkommen bei den Bienen dann von einander abweichende Färbungen auf, wenn sie einer Kreuzung zwischen Geschlechtsthieren beider Rassen entsprossen sind. Richtig schloss nun Dzierzon schon vor mehr als 50 Jahren, zur Zeit der Einführung der italienischen Biene auf seinem Stande: Ist meine Theorie richtig, wonach Bienenväter keinen Antheil haben am Zustandekommen männlicher Nachkommen, so können von den Nachkommen der Kreuzung deutscher und italienischer Geschlechtsthiere nur die Arbeitsbienen, nicht aber auch die Drohnen Unterschiede in der Färbung aufweisen, die hierin ohne Ausnahme der Mutter nachschlagen müssen.

Dzierzon meinte nun auch, diesen Schluss durch die Thatsachen bestätigt gefunden zu haben, und daraufhin glaubte alle Welt, die Richtigkeit seiner aufgestellten Theorie anerkennen zu müssen.

Die gründlichen Nachprüfungen mehrerer tüchtiger Forscher, von welchen ich nur anführen will: John Lowe *), Perez**), Dr. med. Kipping***), H. Mulot†), haben indessen ergeben, dass nicht bloss die Arbeitsbienen aus Kreuzungen beider Rassen Farbunterschiede aufweisen, sondern ebenso auch die Drohnen. Ja, ich habe gleich Mulot sogar feststellen können, dass in Fällen der Kreuzung zwischen italienischen Mutterthieren und deutschen Drohnen die stattgehabte Kreuzung zumeist weit sicherer durch die Drohnen als durch die Arbeitsbienen constatirt werden kann, da die Abweichungen in der Färbung bei den Männchen sehr häufig viel auffallender sind als unter den Arbeitern.

Als Dzierzon durch gleiche Erfahrungen andererseits schon vor Jahren auf die Unhaltbarkeit seiner Behauptung hingewiesen wurde, erfand er die geistreiche Ausflucht, die italienische Mutterbienen führten zumeist etwas deutsches Blut in sich, und damit seien diese Ausnahmen zu erklären.

Wer indessen diese Behauptung auf ihren wahren Gehalt prüfen will, der verschaffe sich, wie ich und Mulot das thaten, eine echt befruchtete Mutterbiene italienischer Rasse aus Italien. Er wird dann finden, dass man viele Dutzende von männlichen Nachkommen derselben vergleichen kann, ohne irgend welche Zeichnungsunterschiede feststellen zu können. Die aus der Brut der italienischen Mutter nachgezogenen Mütter zeugen dementgegen jedoch Drohnen mit jenen feststellbaren Färbungsunterschieden, sobald sie von Männchen anderer Färbung begattet wurden.

Auf Grund meiner eingehenden Bienenforschungen vertrat ich nun in der Nördlinger Bienenzeitung, Jahrgang 1898 und 99, meine Ueberzeugung und zwar dahin gehend: Die befruchtete Mutterbiene setzt in alle Zellen befruchtete Eier ab; die Arbeitsbienen sind es, welche die geschlechtliche Entwickelungsrichtung derselben durch Drüsensäfte bestimmen.

Meine Ausführungen veranlassten den Universitätsprofessor Dr. Aug. Weismann zu Freiburg, durch seine Schüler Dr. Panicke und Dr. Petrunkewitsch erneute Untersuchungen vornehmen zu lassen. Auf Grund derselben und in Folge seiner Anschauungen über die Vererbungsvorgänge, glaubt derselbe nun in „Biene“ Nr. 11, Jahrgang 1900, sein Urtheil dahin zusammenfassen zu müssen: Die von normalen Müttern in Drohnenzellen abgesetzten Eier sind nicht befruchtet.

Ich aber betrachte von meinem Standpunkt aus die Untersuchungsergebnisse als entschiedene Beweise für das Befruchtetsein derselben, wie überhaupt als Belege für die Richtigkeit meiner Anschauungen.

Ob und inwieweit ich Recht habe, das mögen die Leser selbst beurtheilen.

Es wäre indessen nicht den Thatsachen entsprechend, wollte ich die auf experimentellem Wege gefundene Wahrheit vom Befruchtetsein auch der normalen Drohneneier als neue Entdeckung für mich in Anspruch nehmen. Auch vor mir hat es schon zahlreiche Bienenforscher gegeben, die im Gegensatz zu Dzierzon, die Vorgänge in der Bienenkolonie wirklich studirten und dessen unnatürliche Behauptung durch thatsächliche Versuchsergebnisse als Irrthum widerlegten. Ich nenne hier nur die Namen: Lehrer O. Rothe und Wallbrecht, den italienischen Pfarrer Lanfranchi, den Franzosen Perez, den Engländer John Lowe, Wirthschaftsrath Hofmann, Prof. Dr. Landois, Dr. med. Kipping. Bei dem Nachweis des Befruchtetseins auch der Drohneneier verblieb es aber, und die schwachen Versuche, eine natürlichere und sachentsprechendere Erklärungsweise der Geschlechtsbestimmungsvorgänge bei den Bienen herbeizuführen, scheiterten, ja mussten alle scheitern. Denn hierzu gehörte ein weit gründlicheres Studium der Entwickelungserscheinungen in der Bienenkolonie, als sie bis dahin vorlagen.

Der unfehlbare „Altmeister“ Dzierzon hatte ja zu Recht erkannt, das Ei entwickele sich lediglich durch die Stockwärme innerhalb dreier Tage zur Larve, und deshalb kam keinem der Gedanke, es könne auch eine Entwickelungsgeschichte des Bieneneies geben, deren Studium

*) Observations on Dzierzon's Theory of Reproduction in the Honney-Bee. Transact. of the Ent. Soc. of London, Vol. 5, 1865—67, 21. Art., S. 547—562.

**) Sur la ponte de l'abeille mère et la théorie de Dzierzon. Bordeaux, impr. Durand, 1879.

***) Münch. med. Wochenschr., 1898.

†) „Die Biene“ (Hessische), Jahrgang 1900, Nr. 8.

die wahren Aufschlüsse über die Entwickelungsvorgänge zu liefern vermöchte. Derartige Studien aber habe ich in umfangreichem Maasse vorgenommen und mich dabei leiten lassen, von folgenden vorurtheilslosen Erwägungen:

a) So wenig als bei andern Thierarten die Befruchtung des Eies an sich über das Schicksal derselben in geschlechtlicher Hinsicht entscheidet, ebensowenig kann dies beim Bienenei zutreffend sein.

b) Mit Hinblick auf die nahen Verwandten der Honigbiene, die kolonienbildenden Hornissen und Wespen, bei welchen die Mutterthiere durch eigene Leistung ausschliesslich nur Arbeitern zum Dasein verhelfen, sind wir genöthigt, auch dem Mutterthiere im Bienenstaat, trotz dauernden Kolonialverbands zwischen diesem und den Arbeitsbienen, eine gewisse geschlechtsbestimmende Beeinflussung der Eier in gleichem Sinne, wenn wahrscheinlich auch nur noch rudimentär, zuzuschreiben.

c) Die ausschlaggebende Beeinflussung der Eier muss jedoch bei den Arbeitsbienen zu suchen sein, da sich die Mutterbiene um das Schicksal der abgesetzten Eier erfahrungsgemäss nicht kümmert.

d) Der Einfluss der Arbeitsbienen muss normaler Weise den dreierlei Zellengattungen entsprechend erfolgen und zwar schon entscheidend während des Eizustandes, da erfahrungsgemäss z. B. aus einer ganz jungen Larve in der Drohnenzelle (männlich) niemals noch ein Weibchen oder eine Arbeitsbiene nachgezüchtet werden kann.

e) Der geschlechtsbestimmende Einfluss seitens der Arbeitsbienen kann nur durch Drüsenabsonderungen erfolgen, welche durch die Mundtheile entweder getrennt oder gemeinsam (je nach Zellengattung oder deren vorausgegangener, entsprechender Bespeichelung) austreten, trotzdem analog wirkende Drüsen evtl. auch bei der Mutterbiene gleichzeitig mit dem Befruchtungsacte noch thätig sein können.

Drei Jahre lang angestellte und wiederholte Versuche, Beobachtungen und die Freiburger mikroskopischen Einuntersuchungen von durch mich gelieferten Eiern bestätigten die Richtigkeit meiner Anschauungen in der Hauptsache nach allen Richtungen hin, und ich will diese Bestätigungen nun im einzelnen darlegen.

Nachdem ich vor etwa drei Jahren in der Nördlinger Bienenzeitung ausgeführt habe, dass sich die Arbeitsbienen schon bald nach dem Absetzen der Eier in die Zellen an diesen Eiern lebhaft und ziemlich andauernd beschäftigen, kann diese Thatsache heute durch jeden angehenden Bienenbeobachter constatirt werden. Diese Thätigkeit der Arbeitsbienen hat aber nur dann lebenerregenden Erfolg, wenn die Eier normal abgesetzt sind, d. h. wenn sie mit dem Mikrophylende frei in der Zelle schweben. Liegen die Eier dagegen flach am Zellenboden oder auf den Zellenwänden, so entwickeln sie sich nie zu Larven.

Zur weiteren Klärung der Frage brachte ich Eier unter ganz feinen Drahtgazeverschluss und stellte die Wabe hierauf wieder mitten ins Brutnest ein. Waren nun die Eier ganz frisch abgesetzt, so fanden sich nach drei Tagen, anstatt Larven, nur ausgetrocknete Eiskelette vor. Waren die Eier indessen auch selbst nur Stunden (6—12) der Beinflussung durch die Bienen zugänglich gewesen, so wurden nach drei Tagen meist wirklich Larven gefunden.

So behandelte, ziemlich frisch abgesetzte Eier wurden in Freiburg durch Dr. Petrunkewitsch mikroskopisch untersucht, und das Absterben der Embryonen im frühen Entwickelungszustand wurde constatirt. Es erschien mir zur weiteren Klärung die Feststellung besonders wichtig, auf welchem Wege wohl das Ei für Flüssigkeiten zugänglich sei.

Schon im Jahre 1896 beobachtete ich durch eine gute Lupe unter geschickter Verwendung der Sonnenstrahlen eine Stelle am Bienenei, die durch ihr Verhalten die Vermuthung nahe legte, sie müsse ein Communicationsverhältniss zwischen dem Einnern und der Aussenwelt vermitteln. Es ist dies der aufrecht stehende Eipol. An ihm steigen in gewissen Perioden winzige, glänzende Bläschengestalten halbkuglig auf, um dann wieder regelmässig zu fallen. Als ich im Jahre 1897 zum ersten Mal Eier für Untersuchungszwecke conservirte in einer klaren, gelben Flüssigkeit, schloss ich im voraus, es werde höchst wahrscheinlich das Eindringen der Flüssigkeit von diesem Eipol aus erfolgen. Wie erstaunte ich jedoch, als ich aufs deutlichste das gleichmässige Vordringen der gelben Flüssigkeit in das sonst gleichmässig weiss bleibende Ei von beiden Polen her wahrnehmen konnte. Durch Hunderte von Versuchen habe ich feststellen können, dass das Bienenei auf jeder Altersstufe und stets nur auf den gleichen Wegen das Eindringen von Flüssigkeiten gestattet, wenn auch mit zunehmendem Alter, wie es mir scheinen will, in verlangsamtem Tempo.

Hieraus geht aber hervor, dass die beiden Polenden des Bieneneies zur Aufnahme von Flüssigkeiten speciell eingerichtet sind. Noch bin ich mir nicht darüber klar, warum auch der feststitzende Pol der etwas geneigt stehenden Eier für Flüssigkeitsaufnahme eingerichtet ist. Das aber steht für mich fest: diese Entdeckung ist entwickelungsgeschichtlich von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

Das Eindringen flüssiger Stoffe vom Pol her macht es endlich völlig verständlich, warum die Eier in den Zellen aufrecht stehen und sich allmählich erst senken. Durch diese Einrichtung sind die Arbeitsbienen geradezu gezwungen, die Drüsenabsonderung an jener Stelle abzusetzen, wo sie allein zur Geltung kommeu.

Ergiebt sich aus allen genannten Feststellungen indessen noch nicht, dass die Einflüsse der Arbeitsbienen auf die Eier geschlechtsbestimmender Natur sind, so wird dies jedoch bewiesen durch nachfolgende Versuche:

1. Wenn man normalen Bienenvölkern die Mutterbiene wegnimmt und ihnen zur Nachzucht von Mutterbienen junge Arbeiterlarven und frisch abgesetzte Eier, ausschliesslich in Arbeiterzellen, belässt, so erscheinen vor dem 9. Tage in der Regel auch einige erhöht gedeckelte Zellen zwischen der Arbeiterbrut, aus welchen etwas kleinere Drohnen hervorgehen — eine Erscheinung, die unter normalen Verhältnissen niemals auftritt. Die „Bienenzeitung“ bietet hierfür zahlreiche Belege auch von anderer Seite. Dasselbe tritt ein, wenn man einem Schwarm mit befruchteter Mutterbiene bald nach Besetzung der und zwar stets nur bereits vorhandenen Bienenzellen mit Eiern die Mutterbiene wegnimmt und der Schwarm die Wohnung nicht angiebt. 2. Setzt man ein normales Volk auf lauter Drohnenzellen, so entwickeln sich neben wenigen Drohnen, Dzierzons Behauptungen entgegen, überwiegend Arbeiterinnen in den Drohnenzellen. Ist die Kolonie klein und sind Temperatur- und Trachtverhältnisse der Entwickelung wenig günstig, so entstehen unter der gleichen Voraussetzung in den ausschliesslich vorhandenen Drohnenzellen nur Arbeitsbienen. Nimmt man unter diesen Entwickelungsverhältnissen die Mutterbiene hinweg, so erscheinen nach einigen Tagen neben Königinnen regelmässig auch wieder Drohnen, deren Entwickelungszeit die Gewissheit dafür bietet, dass die Eier von der entfernten Mutterbiene herrührten. 3. Ich bin heute in der Lage, nach geeigneter Vorbereitung von Drohnenwaben, allen seitherigen Erfahrungen entgegen, in diesen Drohnenzellen, mitten in einem schwarmreifen Volk, dessen Drohnenbrutansatz durch künstliche Eingriffe (Entfernung der Drohnen-

zellen) zurückgehalten wurde, aus den Eiern der eigenen Mutterbiene dieses Volkes neben Drohnen auch Arbeitsbienen zu erzielen.

Um aber mit absoluter Gewissheit dies gleichwerthige Befruchtetsein aller normalen, in Zellen abgesetzter Bienencier durch Versuche festzustellen, und um darzuthun, dass deren geschlechtliche Entwickelung durch Drüsensäfte der Arbeitsbienen, in deren Körper bereits 5 verschiedene, funktionirende Drüsensysteme aufgefunden wurden, bestimmt wird, schlug ich nachfolgende Untersuchungsmethode ein:

Eine Bienencolonie wurde der Mutter und aller Brut beraubt. Als sie nach längerer Zeit buckelbrütig geworden war, d. h. ausschliesslich nur männliche Bienenformen in Arbeiterzellen zu Stande brachte, weil die befruchtungsunfähigen Arbeitsbienen selbst die Eier absetzten, da übertrug ich in Zellen dieser Colonie Eier aus Drohnenzellen normaler Völker, die soeben durch das Mutterthier in dieselben abgesetzt worden waren. So schwierig auch das Experiment ausführbar ist, so gelang es mir doch, im Laufe der letzteu 3 Jahre gegen 40 Arbeitsbienen mitten unter der Buckelbrut zu erzielen.

Bienenforscher Hensel aus Hirzenhain und Meyer aus Gaderheim erzielten nach einer anderen, aber gleichfalls völlig einwandfreien Methode durch Uebertragung frisch abgesetzter Drohneneier in Bienenzellen gegen ein Dutzend Mutterbienen.

Die absolut entscheidende Beweiskraft dieser Versuche kann nur derjenige anzweifeln, dem nicht bekannt sein sollte, dass aus unbefruchteten Eiern der Arbeitsbienen, wie schon seit fast $1^1/_2$ Jahrhunderten unbestritten feststeht, stets und unter allen Verhältnissen ausschliesslich nur männliche Bienenformen hervorgehen. Bei der Egyptischen Bienenrasse unterscheiden sich dieselben — auch dann, wenn die Eier von unbefruchteten, kleinen Mutterbienen herrühren, — durch den Besitz eines gelben Brustschildchens von Drohnen aus Normaleiern, die dieses Schildchen nicht zeigen.*)

Da aber unbefruchtete Eier stets männliche Formen ergeben, Eier normal befruchteter Mutterbienen jeder Zellengattung jedoch Männchen, Weibchen und Arbeitsbienen, wie auch die mannigfachsten Missbildungen zwischen Arbeitern und Drohnen ergeben können, so folgt aus diesen Erscheinungen mit zweifelloser Gewissheit, dass die Befruchtung des Eies in erster Linie den Zweck hat, die Bildungssubstanz des Eies auf eine im Sinne der Entwickelung höhere Potenz zu erheben, mag man ihr im übrigen auch noch so viele sonstige Zwecke beimessen.

Nur aus dieser, durch Befruchtung erhöhten Potenz vermag das Bienenweibchen zu entstehen, und ihr entspricht jene Drüsenflüssigkeit, welche an das Ei in der runden Mutterzelle abgesondert wird.

Besonders schlagend wird letztere Behauptung durch folgende Thatsache erwiesen: Wenn in einer entmutterten Colonie durch Arbeitsbienen schon bald Eier in runde Mutterzellen abgesetzt werden (bei manchen Bienenrassen zeigen sich solche oft schon nach einigen Tagen), so gehen niemals Lebewesen aus diesen Eiern hervor, trotzdem dieselben durch die Bienen, im Verlangen nach einer Mutter, eifrig gepflegt werden. Die zur Heranbildung eines Weibchens functionirende Drüsenflüssigkeit bleibt aber deshalb ohne Wirkung, weil die Vorbedingung zur Heranzucht eines solchen nicht erfüllt ist, da die Befruchtung fehlt.

Da sich aber aus unbefruchteten Eiern in Drohnen- und Arbeiterzellen thatsächlich Lebewesen entwickeln, so ist damit der Unterschied in Behandlung der Eier, je nach Zellengattung, resp. vorausgegangener Bespeichelung, erwiesen.

Durch diese festgestellten Thatsachen erscheint mit einem Mal die sogenannte Parthenogenese der unbefruchteten Bieneneier in einem ganz andern Lichte. Sie kann nicht mehr aufgefasst werden, als die dem Ei innewohnende Kraft, auch ohne stattgehabte Befruchtung Lebewesen aus sich heraus zu erzeugen, sondern als die Folge der Einwirkung gewisser Drüsensäfte auf das Ei. Die Richtigkeit dieser Anschauung hat ihre volle Bestätigung durch die Freiburger Eistudien gefunden, wie ich nachher zeigen werde. Bevor ich jedoch eingehender auf dieselben zu sprechen komme, erscheint es mir nunmehr geboten, zunächst meine jetzigen Vorstellungen über den verschiedenen Entwickelungsgang der gleichwerthig befruchteten Eier aller Zellengattungen in möglichst präziser Zusammenfassung darzulegen:

Nur die in Zellen abgesetzten Bienencier werden, je nach dem auf den Hinterleib der Mutterbiene einwirkenden Druck, in verschiedenem, aber für die Regel zur Entstehung der normalen drei Bienenwesen ausreichendem Grade befruchtet. Gleichzeitig hat dieser Druck den Austritt zweier verschiedener Drüsenflüssigkeiten und ihr Eindringen ins Ei zur Folge. (Auf der Samenblase der Mutterbienen liegen zwei Drüsen, deren Zweck bis jetzt unbekannt ist.) Erst hierdurch wird das Ei lebensfähig und in seiner Entwickelungsrichtung bestimmt, die nur Arbeitsbienen ergeben würde, wenn sie zur Weiterentwickelung des Eies ausreichend wäre. Da dies beim Bienenei jedoch nicht zutrifft, und die durchs Mutterthier bereits erfolgte, entwickelungsbestimmende Einwirkung auf die Eier keine geschlechtlich differenzirende gewesen ist, so können die Arbeitsbienen jederzeit, der Zellengattung gemäss, die Entwickelungseinflüsse fortsetzen, weil bei ihnen die analogen Drüsen durch die Mundtheile gemeinschaftlich, aber auch getrennt zu wirken, fähig sind. Zwecks Heranbildung der dreierlei Bienenwesen sind mindestens drei Drüsensysteme der Arbeitsbienen als mitwirkend in Anspruch zu nehmen, die ich der Kürze halber bezeichnen will mit: weiblich = w, männlich = m und Nährdrüse = N.

Drüsensystem w functionirt bei Heranzucht eines echten Weibchens und giebt sein Secret an jenes Ei ab, das in den sogenannten Weiselnäpfen angeheftet ist. Es bringt den durch Vollzug der Befruchtung geschaffenen, vollkommenen, aber auch nur diesen Zustand in gerader Richtung zur Entwickelung. System m regt zwar gleichfalls zur allgemeinen Weiterbildung an, besitzt jedoch daneben eine vermuthlich fermentartige Wirkung, indem es diejenigen vollkommenen Verbindungen, aus welchen die Geschlechtsorgane entstehen, wieder in den der Befruchtung vorausgegangen oder ähnlichen Zustand zurückführt. In Folge dessen schlägt die Bildung der Geschlechtsorgane alsbald die männliche Richtung ein. Systeme w und m functioniren gemeinsam in den engen Zellen für Arbeitsbienen in normalem, oder auch in den weiten Drohnenzellen in abnormem Zustand, sobald denselben durch vorausgegangene Umspeichelung der gleiche speeifisch wirkende Geruchreiz imprägnirt worden ist. Durch diese gleichzeitige Einwirkung von System m und w wird in geschlechtlicher Richtung ein Hemmungszustand der Entwickelung herbeigeführt, dessen Endergebniss die Geschlechtsausrüstung der Arbeitsbiene repräsentirt. System N liefert die nach Leuckart*) und v. Siebold „der Milch der Säugethiere vergleichbare", gemeinsame Ernährungsflüssigkeit für alle Larven und tritt daher erst in

*) Siehe Bienenzeitung 1860.

*) Siehe Bienenzeitung, Jahrgang 1881.

Function mit Beginn des Larvenzustandes, functionirend bis kurz vor Bedeckelung der Zellen.

Da sich aber die geschlechtsbestimmenden Drüsenabsonderungen, w wie m, ebenfalls bis zum Eintritt des Nymphenzustandes fortsetzen, so functioniren während des Larvenzustandes unter normalen Verhältnissen die verschiedenen Systeme in folgender Weise gleichzeitig: in der Mutterzelle w und N, in der Drohnenzelle m und N, in der Arbeiterzelle w, m und N. Der jugendliche Larvenzustand w, m, N kann bei plötzlichem Verlust der Mutterbiene nach erfolgtem Umbau der mit einer Larve besetzten Arbeiterzelle noch umgewandelt werden in w, N oder m, N. Da die Wegnahme der Mutterbiene einen Reizzustand erzeugt, der auf baldige Nachschaffung neuer Geschlechtsthiere durch Drüsenthätigkeit hindrängt, so wird auch die bis dahin unerklärbare Thatsache jetzt verständlich, warum die Arbeitsbienen Nachschaffungszellen stets über Larven, nie über Eiern errichten. Zwecks Nachschaffung von Mutterbienen drängen die Drüsen w und N zur Function hin. Im Larvenzustand können wohl beide gleichzeitig befriedigt werden, nicht aber auch im Eizustand, da demselben jener Auslösungsreiz für Drüse N fehlt, der in den Lebensbewegungen der Larve selbst zu suchen ist.

Und nun nochmals zurück zu den Ergebnissen der Freiburger Eistudien.

Es wurde schon mitgetheilt, dass laut derselben Eier auch mitten im Brutnest zu Grunde gehen, wenn sie der Beleckung durch die Arbeitsbienen unzugänglich gemacht werden. Ungleich wichtiger als dieses Ergebniss sind zur Bestätigung der Richtigkeit meiner Anschauungen jedoch jene Untersuchungen, welche über die Art der Einflüsse des Mutterthiers auf die Eier Aufklärung verschaffen. Um hierüber Klarheit zu erlangen, sandte ich eine Anzahl von Eiern zur Untersuchung ein, welche die Mutterbiene in Arbeiterzellen (die Befruchtung solcher wird ja keinerseits in Abrede gestellt), allmählich absetzte. Unmittelbar nach dem Absetzen eines Eies wurde dasselbe durch theilweises Eindrücken der Zellen gegen jegliche Berührung durch die Arbeitsbienen geschützt. Die Eier verblieben gegen 12 bis 20 Minuten in den Zellen und wurden dann in die Conservirungsflüssigkeit verbracht. Von 10 untersuchten Eiern dieser Gewinnungsart zeigten 5 die regelmässigen Entwickelungserscheinungen: Strahlung und die Abtrennung von sogenannten Richtungskörpern.

In gleicher Weise gewonnene Eier aus Arbeiterzellen, die alsbald den Zellen entnommen wurden, zeigten jedoch keine Strahlung „und ist auch deshalb das Sperma nicht aufzufinden," wie Dr. Petrunkewitsch mittheilt. Da aber diese Eier Befruchtungskörperchen enthalten mussten, dieselben wegen Fehlens der Strahlung jedoch nicht nachzuweisen waren, so ergiebt sich aus diesem Umstande die wichtige Erkenntniss, dass die zu Freiburg angewandte Untersuchungsmethode hinsichtlich der Befruchtungsfrage als zuverlässig nicht bezeichnet werden kann, denn ihre Ergebnisse sind nur negativer Natur.

Dies räumt auch Petrunkewitsch ein, indem er in einem Schreiben vom 23. Mai 1900 sich dahin äussert: Der Umstand, dass in Eiern Strahlung nicht zu sehen wäre, lasse die Frage unentschieden, ob die Eier befruchtet oder nicht befruchtet seien. Wer aber Weismann's Ausführungen in „Biene Nr. 11, 1900" gelesen hat, der wird sich erinnern, dass derselbe die Befruchtung normaler Drohneneier trotzdem deshalb in Abrede stellt, weil dieselben für die Regel keine Strahlung zeigen, während dies bei Eiern aus Bienenzellen zutrifft.

Des weiteren gewann ich Eier nach folgender Methode: Eine Mutterbiene wurde aus der Colonie herausgenommen, in ein Glas gebracht und dasselbe dann zur Hälfte in ein warmes Wasserbad eingedrückt. Die Mutterbiene liess in Folge der einwirkenden Wärme im Zeitraum von etwa 30 Minuten 7 Eier ohne jeglichen Druck auf den Hinterleib ins Glas fallen. Als sie in die Conservirungsflüssigkeit wanderten, waren sie annähernd 12 bis 42 Minuten alt. Ueber das Untersuchungsergebniss berichtet Petrunkewitsch: „Alle zeigen nur die erste Richtungsspindel und keine Strahlung."

Dieses Ergebniss muss jeder Unbefangene als volle mikroskopische Bestätigung meiner Anschauungen anerkennen, denn es ist ja allgemein bekannt, dass auch unbefruchtete Eier den regelmässigen Entwickelungsgang antreten, dass sie nach Petrunkewitsch ebenfalls gleich befruchteten zwei Richtungskörper abschnüren, sobald sie durch Arbeitsbienen lebenerregend bespeichelt werden. Da aber diese Eier auch selbst im Alter von etwa 40 Minuten immer noch keine Spur von Lebensentwickelung zeigten, so war bei ihnen nicht bloss die Befruchtung unterblieben, sondern es mangelte auch die Zufuhr der lebenerregenden Drüsensäfte.

Unterblieb aber hier der ausschlaggebende Druck auf den Hinterleib des Thieres, so müssen es auch verschieden starke Druckverhältnisse sein, die ihre Wirkung aufs Ei verschieden geltend machen, je nachdem Form und Grösse der Zelle, wie Art der Besetzung derselben von einander abweichen. Die einfache Erklärung, welche ich für diese rein mechanischen Vorgänge in „Biene" Nr. 2, Redaction Pfarrer Schrimpf, Butzbach, gebe, macht es u. A. sehr leicht verständlich, warum man z. B. in manchen Eiern aus Bienenzellen zwei, drei und vier Befruchtungskörperchen mit Hilfe der Strahlung auffindet, sowie ferner, warum Strahlung in normalen Eiern aus Drohnenzellen überhaupt nicht wahrnehmbar ist, obwohl sie, trotz Weismann's entgegengesetzter Behauptung, befruchtet sein müssten.

Sollte es jemals gelingen, zu Untersuchungszwecken geeignete Normaleier aus Mutterzellen zu gewinnen, so möchte ich schon jetzt 1000 gegen 1 wetten, dass man auch in ihnen keine Strahlung nachweisen kann, obwohl es gewiss keinem Menschen einfallen wird, dieselben als unbefruchtet zu erklären.

Naturgemäss müssen sich Eier von Arbeitsbienen, wie dies die Freiburger Studien gleichfalls feststellten, „langsamer" entwickeln, als normale Drohneneier, da dieselben an sich ja weder befruchtet, noch zur Lebensentwickelung angeregt, in die Zellen abgesetzt werden. Sie sind daher in ihrer Entwickelung völlig abhängig von der früher oder später erfolgenden Beleckung durch die Arbeitsbienen.

In dem schon erwähnten Schreiben vom 23. Mai 1900, schreibt Petrunkewitsch u. A.: „Dies letztere (das Befruchtetsein normaler Drohneneier) könnte ich nur aus der Verdoppelung der Chromosomen mit Sicherheit schliessen." An anderer Stelle schreibt derselbe: „Die Königineier (aus Drohnenzellen) enthalten im Keimbläschen, kurz vor der Bildung des ersten Richtungskörpers, 16 sogenannte quadrivalente Chromosomen (d. h. 16 aus je 4 einfachen zusammengesetzte Chromosomen); die Arbeiterdrohneneier zeigen aber im selben Stadium 32 bivalente (d. h. 32 aus je 2 einfachen zusammengesetzte Chromosomen.) Was den Werth der Unterschiede anbetrifft, so können wir ihn vorläufig nicht erklären." Bekanntlich ist aber 4 die Verdoppelung von 2 und das, was sich Petrunkewitsch nicht erklären kann, wird nach meiner Ansicht sehr natürlich erklärt durch die erfolgte, wenn auch durch Strahlung nicht nachweisbare Befruchtung normaler Drohneneier.

Wenn man aber überhaupt annehmen wollte, die Freiburger Eistudien könnten auf die für derartige Untersuchungen unentbehrliche Vielseitigkeit Anspruch erheben, so habe ich in „Biene“ Nr. 4 das Irrige einer solchen Annahme nachgewiesen. Auch glaube ich, wie an gleicher Stelle ausgeführt wird, mit Hilfe meiner Theorie, die bis jetzt nicht erklärbare Abtrennung von zweien oder einem Richtungskörper bei unbefruchteten Insecteneiern unter scheinbar gleichen Umständen richtig deuten zu können.

Mehr und mehr aber komme ich zu der Ansicht, dass die durch Professor Weismann vertretene Vererbungstheorie auf die Bienen schlechterdings nicht anwendbar ist. Nach derselben können Abkömmlinge normal gebildeter Eltern keine Organe besitzen, die den Eltern selbst nicht eigen sind. Trotzdem besitzen bekanntlich die Arbeitsbienen sogar recht wichtige Organe, die weder vom Vater noch der Mutter ererbt worden sein können, da sie beiden entweder vollkommen abgehen, oder doch nur mangelhaft entwickelt bei ihnen vertreten sind.

Man prüfe dagegen die von mir aufgestellte Theorie der Geschlechtsentwickelungsweise der Arbeitsbienen in Verbindung mit dem bekannten Correlationsgesetz der Theile, und die natürliche Erklärung der hervorgehobenen Erscheinung ist gefunden.

Schliesslich sei mir noch verstattet, auf einen nicht ganz bedeutungslosen Umstand hinzuweisen. In vielen Bienenzeitungen Dzierzon'scher Richtung wird behauptet, durch die Freiburger Eistudien sei meine Theorie der Geschlechtsbildung als ein Irrthum nachgewiesen worden. Zur Widerlegung dieser Behauptung brauche ich nur die eigenen Worte des gegenwärtig besten Kenners der Entwickelungsvorgänge in Bieneneiern, Dr. Petrunkewitsch, anzuführen. Sie lauten: „Die Frage, ob wirklich aus den Drohneneiern Arbeitsbienen und sogar Mutterbienen zur Entwickelung zu bringen möglich ist, hat ein sehr grosses Interesse und kann thatsächlich nur auf experimentellem Wege gelöst werden. Wenn es Ihnen gelingen wird, dies unumstösslich zu beweisen, dann werden Sie jedenfalls den Beweis dafür liefern, dass das normale Ei durch den Einfluss der Arbeitsbienen auf das Geschlecht umgestimmt werden kann, und diese Thatsache hätte für die Theorie der Vererbung einen ausserordentlichen Werth.“

Die Vögel der Grossherzogthümer Mecklenburg haben Baurath C. Wüstnei und Pastor G. Clodius zum Gegenstande einer monographischen Bearbeitung gemacht (Archiv d. Vereins d. Freunde der Naturgesch. in Mecklenburg. 54. Jahr, 1900; auch separat: Güstrow, Opitz. 363 S.). Gewöhnlich beschränken sich derartige Lokalbearbeitungen auf statistische Uebersichten, welche den Nachweis des Vorkommens und der Verbreitung bezwecken und höchstens eigene Beobachtungen der Verfasser enthalten, also lediglich den wissenschaftlichen Zweck ins Auge fassen. Die Herren Verfasser haben aber ihrer Bearbeitung dadurch einen weiteren Werth gesichert, dass sie bei den einzelnen Arten eine kurze Beschreibung geben, welche gegebenenfalls die Feststellung der Art ermöglichen kann; dann folgen Angaben über das Verbreitungsgebiet im allgemeinen und die bisher beobachteten Vorkommen und in Verbindung damit Mittheilungen über die Lebensweise, so dass der Inhalt des Buches auch den von Freunden der norddeutschen Vogelwelt gestellten Ansprüchen gerecht wird.

Die mecklenburgische Avifauna umfasst nach dieser Darstellung 289 sicher festgestellte Arten; Vögel, deren Vorkommen im Gebiet zweifelhaft oder überhaupt nicht festgestellt ist, aber mit Rücksicht auf Beobachtungen in umliegenden Gebieten erwartet werden darf, sind in diese Zahl nicht eingeschlossen; um aber den Vogelfreund in die Lage zu bringen, auf diese besonders zu achten, sind Beschreibungen derselben im kleineren Druck gegeben.

Die erste „Naturgeschichte der Vögel Mecklenburgs“ aus diesem Jahrhundert gab H. D. F. Zander; das recht umfangreiche Unternehmen blieb aber bereits bei Heft 8 (1853) stecken. Ein „Verzeichnis“ der bis dahin in Mecklenburg beobachteten Vögel gab A. v. Maltzan (Archiv 1848), und 1861 lieferte H. D. F. Zander an gleicher Stelle eine „Systematische Uebersicht der Vögel Mecklenburgs.“ Seitdem sind 27 Arten hinzugekommen, sodass, abgesehen von der inhaltlichen Erweiterung und zeitgemässen Umgestaltung, die Publikation für Mecklenburg besonderen Werth hat, da die Verfasser in der Lage waren, für dieselbe alle in Betracht kommenden Sammlungen zu durchmustern und ein zutreffendes Bild von der Vogelfauna Mecklenburgs, soweit bisher bekannt, zu geben.

A. Ln.

Postpliocäne Mollusken und Brachiopoden von Spitzbergen, welche A. Birula während der russischen Expedition nach Spitzbergen im Jahre 1899 gesammelt hat, beschreibt N. Knipowitsch (Bull. d. l'Acad. Imp. d. Sciences de St. Petersbourg. t. 12. Nr. 4). Die Sammlung umfasst 56 Arten und Varietäten und stammt von der Küste der Genevra-Bay und von Whalespoint, Krausshavn, und Green Harbour auf West-Spitzbergen.

Die postpliocäne Fauna ist im ganzen hoch arktisch und stimmt fast vollständig mit der gegenwärtigen Fauna der östlichen kalten Hälfte des Murman-Meeres östlich von dem Vorgebirge Kanin Noss überein, entspricht dagegen nicht der Fauna der Murman-Küste. Von der recenten Fauna Ost-Spitzbergens unterscheidet sie sich durch zahlreiche Exemplare von Mytilus edulis L. und Mya arenaria L. Mytilus edulis L. kommt nur in den postpliocänen Ablagerungen von Krausshavn, Mya arenaria L. dagegen auch in den Schichten an der Genevra-Bay massenhaft vor. Gegenwärtig lebt zwar Mytilus edulis L. auch in der „cold area“ des Polarmeeres, wie die Funde Knipowitsch's unweit von Novaja Semlja beweisen; aber im Ganzen beweist das Vorkommen der beiden Arten, und namentlich das massenhafte Auftreten derselben, neben dem selteneren Vorkommen anderer jetzt nicht mehr bei Ost-Spitzbergen lebenden Arten, dass zur Zeit der Bildung der postpliocänen Ablagerungen ein wenn auch noch immer hoch-arktisches, so doch immerhin milderes Klima geherrscht habe. Sowohl die meisten positiven, wie auch die negativen Merkmale der postpliocänen Meeres-Fauna beweisen, dass die physikalisch-geographischen Verhältnisse zur Zeit der Bildung der postpliocänen Ablagerungen von Spitzbergen mehr oder weniger denjenigen ähnlich waren, welche jetzt im Uebergangsgebiete zwischen dem Westlichen und dem östlichen Murman-Meere herrschen, aber einem etwas kälteren Meere entsprechen. Hier haben also wahrscheinlich keine so tiefgreifende Veränderungen in dem Klima und der Fauna des Meeres stattgefunden, welche so gut in der postpliocänen Fauna des Murman-Meeres und des Weissen Meeres ausgeprägt sind. A. Ln.

Die Stellung der Meteorologen zum Wetterschiessen. — Die Deutsche Meteorologische Gesellschaft hat auf das Programm ihrer diesjährigen Versammlung, die in den ersten Apriltagen in Stuttgart stattfinden soll, die Besprechung des Wetterschiessens gesetzt. In der That haben die deutschen Landwirthe, hat das deutsche Volk Anspruch darauf, die Ansicht der Vertreter der Wissenschaft in einer so wichtigen Sache zu hören.

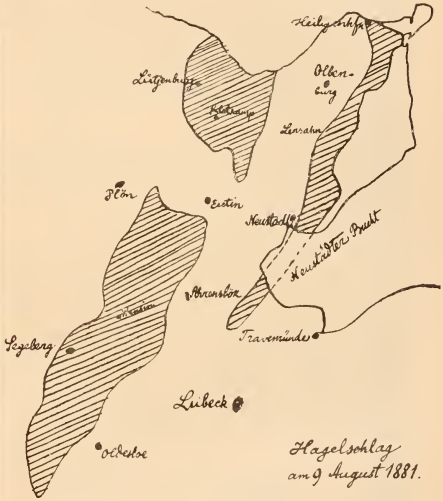
Die Macht der Suggestion auf den Menschen ist sehr gross, grösser als man gewöhnlich glaubt; auch Fachleute unterliegen ihr öfters. Es scheint mir eine Pflicht derjenigen zu sein, die von ihr freigeblieben sind, in Fällen, wo sie es mit einer Massensuggestion zu thun zu haben glauben, ihre Meinung, im Namen der Wahrheit, rückhaltlos zu sagen. Dies mag in dieser Zeitschrift um so mehr am Platz sein, als ihre Leser durch einen Aufsatz im Februarheft derselben, S. 62—64, über die Geschichte des Wetterschiessens und die daran geknüpften begeisterten Hoffnungen orientirt sind.

Durch Schiessen wollte man vor kurzem in Amerika Regen hervorbringen. Durch Schiessen will man jetzt in Europa Hagelbildung verhindern. Ein alter Seemannsbrauch war es, Wasserhosen anzuschiessen, um sie zu vernichten. Allgemein gesagt: durch Schiessen soll das jeweils Erwünschte herbeigeführt werden. Das Schiessen tritt hier an die Stelle der Kirchengebete und Processionen und des Zaubers der Regenmacher. Alle diese Mittel erfüllen in der That einen Theil der Aufgabe, die an sie gestellt wird; sie gewähren Erleichterung in dem qualvollen Gefühl der Hülflosigkeit, in dem der Mensch den sein Werk vernichtenden Naturgewalten gegenübersteht. Der glaubensstarke Wetterschiesser ist jedenfalls, wenn er mit seinen Böllern beschäftigt ist, in einer ungleich angenehmeren Gemüthsverfassung, als sein ungläubiger Nachbar, der nicht schiesst, weil er sich keine Wirkung davon verspricht. Selbst die Versicherung kann diese Befriedigung unmöglich ersetzen, da sie wohl eine träge Sicherheit vor materiellem Verlust, aber nicht das Triumphgefühl eigenen Erfolgs bieten kann.

Wie steht es aber mit dem zweiten Theile des Erwünschten, mit der wirklichen Einwirkung auf das Wetter? Zu meiner Freude kann ich constatiren, dass sowohl in Amerika als in Europa es nicht die Meteorologen sind, die diese Illusionen wachgerufen haben. Die Praktiker und „Spaziergänger am Rande der Wissenschaft" haben aber im Allgemeinen keine Ahnung, wie schwierig eine wirkliche Beweisführung ist, wie schwer es ist, Trugschlüsse zu vermeiden.

Unstreitig aber ist die Stellung der Vertreter der Wissenschaft gegenüber diesen Begeisterten keine leichte. Lehnen sie es ab, sich mit unbewiesenen Behauptungen zu beschäftigen, deren Unwahrscheinlichkeit ihnen von vornherein einleuchtet, so wird über den unduldsamen Geist einer verknöcherten Gelehrtenzunft geschrieen; erklären sie sich dagegen bereit, die Frage zu untersuchen, so dient ihre höfliche Antwort, mit oder ohne passende Trommelbegleitung, dazu, die Illusion in weiteren Kreisen zu stärken und werden sie zu Mitschuldigen an einer Sünde gegen das, welchem ihr Leben geweiht sein soll, gegen die Wahrheit. Ich persönlich halte das erstere für das kleinere Uebel dort, wo Einem die Geschichte der Wissenschaft und die bis jetzt bekannten Thatsachen die Ueberzeugung geben, dass auf dem eingeschlagenen Wege nichts zu holen ist, weil die willkürlich aufgestellte Behauptung keine Stützpunkte im vorhandenen Wissen findet. Wer eine solche Behauptung aufstellt, hat nicht das Recht zu sagen: nun widerlegt mich! die Pflicht der Beibringung der ersten Beweise liegt vielmehr ihm ob.

Herr Direktor Pernter hat die Aufforderung, die an ihn herantrat, die Grundlagen des Wetterschiessens zu untersuchen, dazu benutzt, im Verein mit Herrn Dr. Trabert eine interessante physikalische Untersuchung über die dabei entstehenden Wirbelringe auszuführen, über die die Herren im Septemberheft der „Meteorologischen Zeitschrift" berichtet haben. Wollte man nur nach Titel und Umfang des Aufsatzes urtheilen, so würde man auf eine gewisse Connivenz gegen diese neue oder doch aufgefrischte populäre Strömung schliessen. Aber die Berichterstatter erklären im Schlusswort (S. 411—412), dass über einen abwehrenden Einfluss des Wetterschiessens sich heute noch nichts Sicheres aus Erfahrung sagen lässt, und im diesjährigen Januarhefte (S. 25—28) derselben Zeitschrift hat Herr Pernter über seine klare, wissenschaftliche Stellung zu dieser Frage in erfreulicher Weise keinen Zweifel gelassen. Gegenüber der urtheils-



losen Begeisterung, die auf dem „zweiten internationalen Wetterschiess-Congress in Padua" in der mit Beifallssturm aufgenommenen Resolution Ausdruck fand, dass „die Wirksamkeit des Wetterschiessens gegen den Hagel undiscutirbar gewiss ist", hat Herr Pernter auf jenem Congress und a. a. O. dargelegt, wie diese Resolution nur heissen kann: „wir wollen die Sache für gewiss ansehen, und eine Discussion ist uns unangenehm", und wie nur durch systematische Verarbeitung der Beobachtungen eines ausgedehnten engmaschigen Netzes von Gewitterstationen, das schiessende und nicht schiessende Ortschaften umschliesst, man hoffen kann, nach Jahren ein begründetes Urtheil über die Wirksamkeit des Wetterschiessens aus der Erfahrung zu gewinnen. Bis dahin muss man sich mit dem Urtheil über die Wahrscheinlichkeit einer solchen Wirksamkeit begnügen, einem Gefühlsurtheil, das natürlich je nach dem Standpunkt des Urtheilenden ungleich ausfallen wird. Für mich ist diese Wirksamkeit unendlich unwahrscheinlich, und ich sehe es darum als eine Aufgabe der deutschen Meteorologen an, die Praktiker in

Deutschland vor Illusionen zu warnen und dahin zu wirken, dass diese ihr Geld lieber auf verlässliche Hagelversicherung, als auf unzuverlässiges Hagelschiessen verwenden.

Was Herr Pernter a. a. O. über die Leichtigkeit von Trugschlüssen und die Schwierigkeit einer Beweisführung in dieser Sache anführt, lässt sich am besten an Beispielen verstehen. Nehmen wir den 9. August 1881, über den ich eine eingehende Untersuchung veröffentlicht habe. Im östlichen Holstein gab es damals sehr schweren Hagelschaden, der sich aber auf zwei lange parallele Streifen beschränkte, die die beiliegende Kartenskizze durch Schattirung anzeigt. Würde an diesem Tage z. B. in Ahrensbök, Neustadt, Oldenburg, wo überall das Heranziehen des schweren Unwetters gesehen wurde, aber kein Hagel fiel, geschossen worden sein, in Segeberg, Lütjenburg und Heiligenhafen, sowie auf den am schwersten heimgesuchten Gütern Wensin, Kletkamp und Lensahn aber nicht, so würde das als ein augenfälliger Beweis der Wirksamkeit des Wetterschiessens gegolten haben, da rechts und links vom Schiessgebiet die Fluren verhagelt wurden. Noch beweisender würde es anscheinend gewesen sein, wenn in Eutin geschossen worden wäre, da der mächtige westliche Hagelstreif diesen Ort sogar übersprang.

Ein einzelner Fall bedeutet eben bei der endlosen Complication der in der Witterung zusammenspielenden Einflüsse gar nichts; verlangt man doch selbst bei den möglichst vereinfachten Bedingungen eines Experiments eine vielmalige Wiederholung, ehe man das Ergebniss und dessen Deutung für sicher ansieht; denn auch hier können unbeachtete Nebenumstände entscheidend gewesen sein. Mit Recht sagt Herr Pernter, dass erst der Nachweis zu liefern wäre, dass ein Hagelstrich, der direkt auf ein Schiessgebiet zuzieht, stets vor diesem endigt oder dieses überspringt, dass also das, was unter natürlichen Verhältnissen seltene Ausnahme bildet, für ein Schiessgebiet zur Regel wird. Natürlich müssen auch etwaige örtliche Unterschiede in der Neigung zu Hagelschäden thunlichst berücksichtigt werden, wenn man einen verlässlichen Beweis führen will. Würde man beweisen können, dass ein sonst stark dem Hagel ausgesetztes Gebiet nach Einführung des Schiessens davon frei bleibt, so würde das natürlich ein guter Beweis für seine Wirksamkeit sein; aber es gehören, da der Hagel überhaupt eine seltene Erscheinung ist, viele Jahre dazu, um hier den Zufall auszuschliessen. Wie leicht man es sich mit solch einem Nachweis macht, zeigt die Behauptung des Herrn Barfod auf Seite 63 dieses Bandes: „dass vor 1896 seit 30 Jahren der Hagel alljährlich die Weinernte in Windisch-Feistritz vernichtet hatte.“ Das ist doch wohl nicht wörtlich zu nehmen! Dreissig durch Hagel vernichtete Ernten nacheinander hätten die Weinbauer wohl überzeugt, dass der Ort nicht für Weinbau geeignet ist.

Dass Gelehrte sich oft geirrt haben, ist unzweifelhaft; sie sind eben auch Menschen. Es sind auch einige Fälle bekannt, wo Praktiker eine wissenschaftliche Thatsache richtiger erkannt haben, als sie, und eine noch grössere Zahl von Fällen, wo tüchtig durchgebildete Fachmänner eines Zweiges einem anderen Wissenszweige grosse Dienste gethan haben, weil sie neue Gesichtspunkte und neue Methoden mitbrachten. Man muss aber doch nicht vergessen, dass dies nicht etwa die Regel ist, sondern eine Ausnahme, die wohl kaum jemals eintritt, wenn die Betreffenden sich nicht durch eigenes Studium oder durch Andere eingehend über die Fragestellung und über die in Betracht kommenden bekannten Thatsachen belehren lassen; anderenfalls vergreifen sie sich gewöhnlich.

Für die neuen Thatsachen über die Energie und die Fortpflanzung der Wirbelringe, die man dem Wetterschiessen verdankt, kann die Wissenschaft sicherlich nur dankbar sein. Möglich, dass es auch noch weitere Früchte für die Kenntniss der Atmosphäre trägt, besonders durch die Anregung zum noch intensiveren Studium der Gewitter-Phänomene. Das Wetterschiessen selbst aber hat wohl keine meteorologische, sondern eine psychologische Grundlage; der Mensch verwendet eben das seinen Sinnen am mächtigsten imponirende Hülfsmittel, das er besitzt, ohne zu bedenken, dass gegenüber der Gewalt und räumlichen Ausdehnung der Witterungs-Erscheinungen auch dieses nur etwas verschwindend Kleines ist.

W. Köppen.

Astronomische Spalte. — Die „Nova Persei“, über deren Aufleuchten wir das letzte Mal berichtet haben, ist seither genau beobachtet worden. Der mittlere Ort derselben für die Epoche 1901.0 ergiebt sich aus folgenden Meridiankreisbeobachtungen:

Ebert u. Möller (Kiel): AR = $3^h24^m28^s.04$; D = $+43^0\,33'\,54''.5$
Scheller (Hamburg): AR = 3 24 28 .12; D = +43 33 53 .9
Ristenpart (Kiel): AR = 3 24 28 .17; D = +43 33 52 .4

in guter Uebereinstimmung zu

AR = $3^h24^m28^s.11$; D = $+43^0\,33'\,53''.6$

Zur Zeit ihrer Entdeckung durch Dr. Thomas Anderson am 21. Februar war die Nova etwa 2. Grösse. Am folgenden Abende glieb sie nach einer Schätzung Hartwigs bereits dem Pollux. Am 23. Februar bestimmte H. Clemens seine Helligkeit mit einem Keilpbotometer am 8-zölligen Refractor der Kieler Sternwarte, wobei die Helligkeit der Capella nach Müller zu 0.27 genommen wurde. Die Beobachtungen dieser und der nächsten Nacht ergaben nach dieser Methode:

1901 Februar 23, $9^h\ 16^m$ . . . . $0^m.10$
1901 Februar 24, 12 23 . . . . 0 .65

Müller und Kempf in Potsdam erhielten folgende Helligkeiten und Farben:

1901 Februar 23, $10^h\ 11^m$ . . . . $0^m.24$ weiss
1901 Februar 26, 7 46 . . . . 1 .62 weisslich-gelb
1901 Februar 27, 10 56 . . . . 1 .99 weisslich-gelb

In schöner Uebereinstimmung damit fand W. Winkler in Jena an seinem Pauly'schen Refractor von 155 mm Oeffnung die Helligkeit am 27. Februar um 9^h20^m zu $1^m.8$ und die Farbe zu weisslich-gelb.

Wie aus diesen Daten hervorgeht, ging das Aufflammen äusserst rapid vor sich, so dass es, um genaue Kenntniss der Lichtcurve zu erlangen, nöthig war, die genaue Zeit der Beobachtung anzugeben.

Das Spectrum der Nova hat ebenfalls rasche Veränderungen durchgemacht, und ist besonders von Lohse in Potsdam genau studirt worden. Während das Spectrum am 22. Februar nach Thiele noch helle und dunkle Linien im grünen Theile aufwies, und grosse Aehnlichkeit mit dem Spectrum der Nova Coronae zeigte, war dasselbe schon am 27. Februar gemäss einer Beobachtung Hartwig's rein gasförmig geworden. Am 23. Februar erhielt Lohse eine Photographie des Spectrums, welche eine Reihe von breiten Absorptionsstreifen und zwei scharfe, schmale Linien, jedoch keine Emissionslinien aufweist. Bei dem raschen Abblassen der Nova, welche allerdings ein Neuaufleuchten nicht unmöglich macht, dürften die Spectralbeobachtungen wohl nur mehr kurze Zeit möglich sein und daher die Gesammtbearbeitung des vorhandenen Materials in absehbarer Zeit erfolgen.

Auf die Bemerkung Egon von Oppolzer's hin, dass Eros Schwankungen seiner Helligkeit aufzuweisen scheine, wurde dieser Planet vielfach in dieser Richtung hin untersucht. Die Beobachtungen haben natürlich bis jetzt noch zu keinem abschliessenden Resultat geführt, doch scheint eine Periode von etwa 3 Stunden die Beobachtungen noch am besten darzustellen. Am schönsten geht dies aus zwei Beobachtungsreihen hervor, die Deichmüller in Bonn erhalten hat. Sie ergeben folgende Resultate (vide A. N.):

1901 Februar 21.	1901 Februar 22.
Minimum $9^h\ 9^m.2 \ldots 10^m.9$	$7^h\ 35^m.6 \ldots 11^m.65$
Maximum 9 18 .8 . . . 9 .1	8 50 .3 . . . 9 .1
Minimum 10 30 .8 . . . 10 .95	10 22 .1 . . . 10 .75
Maximum	11 36 .4 . . . 9 .15

Nachträglich stellte sich heraus, dass Helligkeitsschwankungen bei Eros schon vor Oppolzer vermuthet worden sind. So deutet eine Bemerkung W. Valentiner's, die er seiner Erosbeobachtung vom 12. Oktober 1900 in seinem Beobachtungsjournal beisetzt, auf die Vermuthung von Helligkeitsänderungen hin. Valentiner hatte sogar sofort nach seiner Ortsbestimmung, bei welcher ihm Eros viel schwächer als Nachts vorher erschien, Herrn Jost ersucht, eine photometrische Messung zu machen. Leider kam dieser aber erst ungefähr eine Stunde später dazu, diesen Wunsch zu erfüllen und fand um diese Zeit bereits wieder die normale Lichtstärke vor.

Am 16. Dezember vorigen Jahres sind in Norddeutschland und Dänemark nicht weniger als vier grosse Feuerkugeln beobachtet worden.

Torvald Köhl macht im Sirius besonders auf diese Thatsache aufmerksam. Besonderes Interesse werden die Bahnbestimmungen beanspruchen, da sie zeigen werden, ob dieses Zusammentreffen nur zufällig ist, oder ob zwischen diesen 4 Meteoren ein innerer Zusammenhang besteht. —

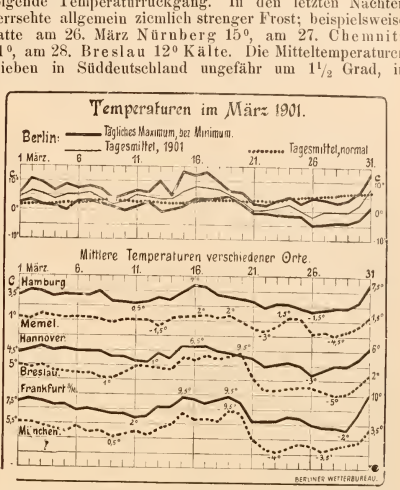
Im Monate April gelangen folgende hellere langperiodische Veränderliche in ihr Maximum:

U Orionis:	$AR = 5^h 47.13$;	$D = +20^0\ 8'.7$,	Ende April 7.Gr.
V Monocerotis:	6 15.25;	− 2 7.6,	Mitte „ 7.
S Canis min.:	7 24.51;	+ 8 37.4,	Ende „ 7.8
R Ursae maj:	10 34.19;	+69 32.1,	Anfang „ 7.
S „ „ :	12 37.35;	+61 53.3,	Mitte „ 8.
R Bootis:	14 30.48;	+27 22.1,	„ „ 7.
S Librae:	15 13. 4;	−19 51.7,	„ „ 8.
V Coronae:	15 44.21;	+40 0.7,	Anfang „ 7.8
R T Cygni:	19 39.33;	+48 25.5,	Mitte „ 6.7
S Cephei:	21 36.57;	+77 58.2,	Anfang „ 8

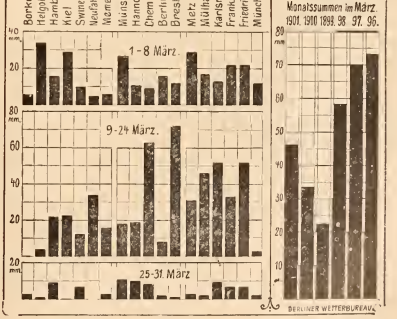
Adolf Hnatek.

Wetter-Monatsübersicht. (März.) Der diesjährige März begann in ganz Deutschland ziemlich mild. Nachdem dann zunächst die Temperaturen, wie aus der beistehenden Zeichnung ersichtlich ist, überall etwas gesunken waren, stellte sich um Mitte des Monats für mehrere Tage sehr freundliches Frühlingswetter ein. Aber um den 20. erfolgte bei scharfen Nordostwinden ein empfindlicher Kälterückfall, und während sonst mit der zunehmenden Tageslänge gegen Ende März die Luft sich verhältnissmässig schnell zu erwärmen pflegt, trug diesmal das letzte Drittel des Monats einen vollständig winterlichen Charakter an sich.

Die Mittagstemperaturen, welche in Berlin am 15. und 17. März 13° C. erreichten, überschritten weiter im Süden verschiedentlich 15° C. In Ost- und Süddeutschland hielt die Wärme noch mehrere Tage länger als in den nordwestlichen Landestheilen an, um so schroffer war dort aber auch, namentlich im Südosten, der nachfolgende Temperaturrückgang. In den letzten Nächten herrschte allgemein ziemlich strenger Frost; beispielsweise hatte am 26. März Nürnberg 15°, am 27. Chemnitz 11°, am 28. Breslau 12° Kälte. Die Mitteltemperaturen blieben in Süddeutschland ungefähr um $1^1/_2$ Grad, in



Nordwestdeutschland um reichlich einen Grad hinter ihren langjährigen Durchschnittswerthen zurück. Nordöstlich der Elbe kamen sie diesen zwar sehr nahe. Da aber die zweite Hälfte des März, abgesehen von seinen allerletzten Tagen, diesmal die kältere war, so konnte die Pflanzenwelt noch nirgends recht zu neuem Leben erwachen, zumal, da es ebenso sehr an Licht wie an Wärme fehlte. Berlin hatte z. B. im ganzen Monat nur 87 Stunden mit Sonnenschein, Potsdam sogar nur 78, während an beiden Orten gewöhnlich im März über hundert Sonnenscheinstunden gemessen werden.



Sehr ungleichmässig waren im vergangenen März die Niederschläge innerhalb Deutschlands vertheilt, welche

unsere zweite Zeichnung veranschaulicht. In den ersten acht Tagen des Monats setzten sich die Regenfälle der letzten Februartage weiter fort, die in den westlichen Landestheilen ergiebiger als im Osten waren. Der Rhein und seine meisten Nebenflüsse, denen die in den Gebirgen liegenden Schneemassen bedeutende Wassermengen zuführten, gingen bald mit Hochwasser, das besonders im Wupperthale grosse Verwüstungen anrichtete. In Berlin fand am 2. März Nachmittags ein kurzes Gewitter statt, das so früh im Jahre hier nur sehr selten vorzukommen pflegt.

Seit dem 9. März liess der Regen überall erheblich nach. Dann folgte für Nordwestdeutschland eine längere trockene Zeit, die nur an wenigen Tagen durch stärkere Niederschläge, besonders am 11. durch sehr bedeutende Schneefälle, unterbrochen wurde. Viel zahlreicher waren dieselben jedoch in Ost-, Mittel- und Süddeutschland. Namentlich fanden vom 21. bis 23. März in Schlesien und Sachsen ungewöhnlich heftige Schneefälle statt, die dort eine neue Schneedecke von 3 bis 4 Decimeter Höhe über den Boden ausbreiteten.

In der letzten Märzwoche wurden die Schneefälle allgemeiner, ohne jedoch so reichliche Beträge wie vorher zu liefern, und erst am Schlusse des Monats trat in Westdeutschland Regen ein. Die Monatssumme der Niederschläge, die sich für den Durchschnitt der berichtenden Stationen auf 46,4 Millimeter bezifferte, stimmte fast genau mit dem entsprechenden Durchschnittswerth aus den letzten zehn Jahren überein, sie war aber diesmal im Nordwesten bedeutend kleiner als nordöstlich der Elbe und nur wenig mehr als halb so gross wie in Süddeutschland.

Die allgemeine Vertheilung des Luftdruckes zeigte, wie es häufig im März geschieht, von einem Tage zum anderen oft sehr starke Veränderungen, wobei jedoch ähnliche Verhältnisse sich mehrmals wiederholten. In der ersten Märzwoche hielten sich tiefe atlantische Minima bei den britischen Inseln und dem norwegischen Meere auf, während ein Gebiet hohen Luftdruckes aus Asien nach dem europäischen Russland vorrückte. Als am 7. ein anderes Maximum auf dem Ocean erschien, breitete sich der niedrige Luftdruck über Skandinavien, die ganze westliche Hälfte des europäischen Festlandes und die Umgebung des mittelländischen Meeres aus. Vom Mittelmeergebiete oder von den etwas südlicher gelegenen Ländern Nordafrikas aus zogen dann verschiedene enger begrenzte Minima nach Norden. Eines derselben brachte von heftigen Sciroccowinden getragenen, wahrscheinlich aus dem Sudan stammenden Wüstenstaub mit sich, der am 10. März in Italien als die seltene Erscheinung des „Blutregens“ herniederfiel. Bis zum nächsten Tage pflanzte sich dieser nach Oesterreich und Deutschland als weniger stark gefärbter Sandregen fort, der in der Nacht zum 12. noch auf der dänischen Insel Falster beobachtet wurde, ein Beweis für die ausserordentliche Beständigkeit der die Barometerdepressionen in grösserer Höhe begleitenden Luftströmungen.

Am 13. März zog das oceanische Maximum rasch nordostwärts, um sich zwei Tage später mit dem russischen zu vereinigen, während eine umfangreiche Depression auf dem biscayischen Meere erschien. Diese wurde nach einigen Tagen, als sich abermals ein Maximum aus nördlichen Breiten des atlantischen Oceans einfand, langsam nach Ost gedrängt und zog dann von Italien in nordöstlicher Richtung weiter. Während neue Depressionen in den südlichsten und nördlichsten Breiten Europas nach Osten zogen, die verschiedentlich Theilminima nach Mitteleuropa und den deutschen Küsten entsandten, verharrte das Maximum auf dem Ocean, bis es durch ein am Ende des Monats nach England gelangtes, sehr tiefes Minimum rasch südostwärts getrieben wurde. Die vom Minimum herbeigeführten oceanischen Südwinde breiteten über England, Frankreich und Mitteleuropa alsbald eine beträchtliche Erwärmung aus, wogegen der März in Haparanda noch mit 12° Kälte abschloss. Dr. E. Less.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Dr. P. Krusch, Dr. R. Michael und Dr. B. Kühn, Hilfsgeologen an der königlich preussischen geologischen Landesanstalt, zu Bezirksgeologen; Dr. Ernst Stadelmann, Privatdocent in der medicinischen Fakultät zu Berlin und dirigirender Arzt an der inneren Abtheilung des städtischen Krankenhauses am Urban, zum Titularprofessor; Dr. Karl Güntber, Privatdocent für Hygiene und Custos am hygieinischen Institut in Berlin, zum ausserordentlichen Professor; Dr. Adolf Gessner, Privatdocent der Frauenheilkunde in Erlangen, zum ordentlichen Professor und Leiter der Universitäts-Frauenklinik daselbst; Dr. Robert Wache zum etatsmässigen Chemiker bei der geologischen Landesaustalt und Bergakademie in Wien; Dr. Albert Buchholz, Privatdocent in der medicinischen Fakultät zu Marburg, zum Titular-Professor; Dr. E. Kromayer, Privatdocent in der medicinischen Fakultät in Halle, zum ausserordentlichen Professor; Dr. Krönig und Dr. Menge, Privatdocenten der Frauenheilkunde in Leipzig, zu ausserordentlichen Professoren.

Berufen wurden: Dr. Franz Wähner, Custos am naturhistorischen Museum zu Wien, als ordentlicher Professor der Mineralogie und Geologie an die deutsche technische Hochschule in Prag; Dr. Kraemer von der landwirthschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf bei Bonn als Professor an die Thierarzneischule in Bern; Dr. Walter Koeppen, Oberlehrer an der Landwirthschaftsschule zu Samter, als Direktor an die Landwirthschaftsschule zu Brieg; Medicinalassessor Dr. Künnemann, Direktor der Veterinärklinik in Jena, als ausserordentlicher Professor für Thierheilkunde nach Breslau; Dr. Graser, ausserordentlicher Professor für Chirurgie in Erlangen, als ordentlicher Professor und als Direktor der chirurgischen Klinik nach Rostock; Prof. Dr. Staender, Direktor der Universitätsbibliothek in Breslau, als Direktor der Universitätsbibliothek nach Bonn an Stelle Prof. Schaarschmidts.

In den Ruhestand tritt: Geheimer Regierungsrath Professor Dr. C. Schaarschmidt, Direktor der königlichen Universitätsbibliothek in Bonn.

Es starben: Professor der Botanik Cornu in Paris; Dr. Wilhelm Bender, Professor der Philosophie in Bonn; Dr. Henneberg, Bibliothekar an der Landesbibliothek in Wiesbaden; S. Lamanski, Physiker am physikalischen Centralobservatorium in St. Petersburg; Sanitätsrath Dr. Barwinski, Inhaber der Wasserheilanstalt in Elgersburg (durch Selbstmord).

Litteratur.

Prof. Dr. William Marshall, Katechismus der Zoologie. Zweite Auflage, vollständig neu bearbeitet. Mit 297 Abbildungen. Verlag von J. J. Weber in Leipzig. — Preis geb. 7,50 Mk.

Die zweite Auflage des Katechismus ist ein ganz neues Werk. Die erste von Dr. Giebel verfasste Auflage war nur $16^2/_5$ Bogen stark und enthielt 124 Abbildungen, die von dem Leipziger Zoologen W. Marshall vollständig neu bearbeitete zweite dagegen hat einen Umfang von 38 Bogen und ist mit 297 Illustrationen ausgestattet. Mit Recht hat der Verfasser mit der veralteten, Schablone gebrochen, die Wirbelthiere in den Vordergrund zu rücken. Er beginnt vielmehr mit den einfachsten Organismen, den Protozoen, und steigt von hier aus zu den vollkommenoren Organismen auf.

Dr. Karl Russ, Handbuch für Vogelliebhaber. Band I. Fremdländische Stubenvögel. Vierte, von seinem inzwischen ebenfalls verstorbenen Sohne besorgte Auflage. Mit 6 Farbendrucktafeln und 32 Schwarzdrucktafeln. Creutz'sche Verlagsbuchhandlung, Magdeburg. — Preis 6,50 Mk.

Das „Handbuch für Vogelliebhaber“ ist wohl die charakteristischste Schöpfung Russ'. Noch niemals ist auf so engem Raum eine solche Fülle des Wissens auf dem Gebiet und der stichhaltigsten Rathschläge zusammengetragen, wie in diesem Werke. Die neue Auflage ist in pietätvoller Weise von seinem inzwischen leider ebenfalls verstorbenen Sohne Karl Russ bis auf die Neuzeit ergänzt worden und schildert im Ganzen 909 Arten, die erste Auflage (1870) enthielt 230 Vögel, die zweite beschrieb

685 Nummern, die dritte Auflage (1887) 820 Arten. Die Angaben über Einfuhr, Vogelhandel, Einkauf, Verpflegung und Züchtung in Käfigen, Volieren und Vogelstuben, Beschreibung der Geschlechtsverschiedenheiten, des Nestes, der Eier, des Jugendkleides, der Verfärbung u. a. m. sind durch die neuesten Erfahrungen vermehrt, sodass kein Liebhaber und Pfleger fremdländischer Stubenvögel, soweit er seine Pfleglinge angemessen erhalten will, dieser besten Belehrungsquelle entrathen kann.

Dr. Gustav Lindau, Custos am Kgl. botan. Museum und Privatdocent an der Universität Berlin, **Hilfsbuch für das Sammeln parasitischer Pilze mit Berücksichtigung der Nährpflanzen Deutschlands, Oesterreich-Ungarns, Belgiens, der Schweiz und der Niederlande nebst einem Anhang über die Thierparasiten.** Gebrüder Bornträger in Berlin 1901. — Preis geb. 1,70 Mk.

Die Herausgabe des sehr leicht in der Tasche transportablen Heftes (es ist in Ausstattung und Grösse ganz dazu eingerichtet) ist eine gute Idee. Bei Kenntniss der Pteridophyten- und Phanerogamen-Flora Mitteleuropas ist es danach ein ganz leichtes, die parasitischen Pilze zu bestimmen und das Heft bildet daher eine treffliche Grundlage, um in das Studium derselben schnell eindringen zu können. Es ist ein Mittel, das gewaltige Umwege vermeiden hilft. Es werden in alphabetischer Folge die Nährpflanzen aufgeführt und bei diesen die Namen der hisher auf diesen beobachteten Pilze angegehen. Man hat dann nur noch in einem mit Diagnosen versehenen Werk die paar in Betracht kommenden Pilzarten zu bestimmen. Wir sind jetzt doch soweit in das Studium der parasitären Pilze eingedrungen, dass man mit ziemlicher Sicherheit annehmen darf, eine neue Species vor sich zu haben, wenn eine dieser Diagnosen nicht stimmen will. Es ist zu erwarten, dass das „Hilfsbuch“ die Ursache für eine eingehendere Durchforschung des Gebietes nach parasitären Pilzen bilden wird.

H. P.

G. Müller, Kartograph der Königl. Landesaufnahme, **Specialkarte der Umgegend von Saarbrücken und St. Johann.** Massstab 1 : 75 000 2. Aufl. Verlag von Carl Schmidtke in Saarbrücken.

Die Karte ist gut zur Orientirung in dem durch seinen Steinkohlenberghau so wichtigen Gebiet geeignet. Sie umfasst ein nicht zu enges Gebiet um Saarbrücken-St. Johann. Im Nordwesten ist z. B. noch Merzig, im Nordosten St. Wendel, im Südwesten Falkenberg auf der Karte zu finden. Der Massstab 1 : 75 000 ist bequem für denjenigen, der im Revier zu thun hat, da er vollauf genügt, um auch ganz kleine Ortschaften zu vermerken Auch die Gruben und Schächte sind angegehen.

R. Roozeboom, Die Bedeutung der Phasenlehre. Vortrag, gehalten in der 72. Versammlung deutscher Naturforseher und Aerzte zu Aachen. September 1900. Mit 6 Figuren im Text. Leipzig, W. Engelmann, 1900. — Preis 0,80 Mk.

Noch verhältnissmässig wenig bekannt ist unter den physikalisch und chemisch interessirteu Kreisen die in den Jahren 1873—1876 von dem Amerikaner Gibbs entdeckte Phasenregel, welche eine einfache mathematische Gleichung zwischen der Zahl der Componenten eines physikalischen Systems, der Zahl seiner Phasen, d. i. durch physische Trennungsflächen gesonderten Zustände, und der Anzahl der Freiheitsgrade des Systeus, d. h. der unabhängig veränderlichen Grössen, angiebt. Verf., der einer der eifrigsten Förderer dieser noch einer grossen Entwickelung fähigen Lehre ist und demnächst ein ausführliches Lehrbuch desselben veröffentlichen wird, hat nun im vorliegenden Vortrag die vielseitige Bedeutung der Phasenregel namentlich für das Verständniss der physikalisch-chemischen Erseheinungen au der Hand der Erörterung einer Reihe von Beispielen ans Licht zu stellen sieh bemüht.

Im ersten Abschnitt zeigt er, wie die Regel zur Classifieation des hisher ziemlich chaotischen Complexes von Gleichgewichteu gemischter Systeme dienen kann, im zweiteu Abschnitt werden die Existenzgrenzen der Phasen und Phaseneomplexe besprochen, im dritten die numerischen Gesetze für gleichartige Phasencomplexe entwickelt und im letzten endlich einige praktische Anwendungen der Phasenlehre angedeutet, unter denen vau t'Hoff's Untersuchungen über die Stassfurter Salze und Roberts-Austens und Roozeboom's Studien über Eisen und Stahl ohenan stehen. Mit einem hoffnungsfreudigen Blick in die Zukunft ruft Verfassor schliesslich Mitarbeiter an der reichen, hier noch einzubringenden Ernteareit auf, die freilich nur mit hingebender Beharrlichkeit zu bewältigen sein wird. — Bemerkt sei übrigens, dass der vorliegende Vortrag durchaus nicht populär genannt werden kann vielmehr eindringende Bekanntsehaft mit der Thatsache der physikalischen Chemie voraussetzt, wemn die stets nur kurz angedeuteten Schlagliehter voll verstanden werden sollen.

F. Kbr.

Nochmals über de Lapouge's „L'Aryen“. — Ieh möchte nicht unterlassen, zu dem Referat des Lapouge'schen Buches auf Seite 102 der „Naturw. Woehenschr.“ einige Worte zu sageu. — Nach dem Inhalt des Referates muss man annehmen, dass der Referent, Hr. Fritz Graebner, Philologe ist. Befremdend sind schon die Bemerkungen im Eingang, um auf das bei den Philologen so beliebte Thema zu kommen: Oh der Kopfindex hewoisend für die genetisehe Verwandtschaft sei? Welcher Anthropologe hat denn eine solehe Behauptung in dieser Allgemeinheit aufgestellt? Kein Mensch! Der Kopfindex allein ist natürlieh ein ungewisses Kriterium, und jeder Anthropologe wird vorziehen, die Körpergrösse, die Farben, und möglichst viele sonstige Merkmale zu haben. Wenn er sie aber nicht haben kann, wird er den Kopfindex nicht verachten. In einem Gemenge, in dem nur Rund- und eine Art Langköpfe vorkommen, wie in unserem Deutschland und andereu Ländern Mitteleuropas, kann unter Umständen die Langköpfigkeit direkt beweisend sein. Wir haben heinahe keine anderen Langköpfe. In Süditalien ist es anders, auch in Südfrankreich, und selbst in England. Wo mittelländische und nordische Langköpfe in der Kreuzung leben, ist der Kopfindex kein Unterscheidungsmerkmal. Das braucht uns aber Niemand zu sagen, weil wir es schon lange genug wissen. — Ganz unzureichend sind die Bemerkungen über Variation. Dass jede Eigenthümlichkeit einen gewissen Variationsspielraum besitzt und hesitzen muss, habe ich 1896 in der „Naturw. Woehenschr.“ in longum et latum erörtert. Am hedenklichsten aber ist der Satz (nahe dem Schluss), „das städtische Leben dürfte wesentlich (!) die Differenzirung, wie der gesammten Körper-, so inshesondere auch der Schädelform begünstigen, und es sagt gar nichts, dass sich das Gesammtmittel dahei vielleieht (!) etwas nach unten verschiebt.“ Erstens kommt der uiedere Kopfindex sehon hei den städtisehen Eingewanderten vor, zweitens beträgt hei den Stadtgeborenen der Unterschied nieht „etwas“, sondern drei Einheiten, drittens müsste die Variabilität der städtisehen Schädelformen durch das städtische Leben doch erst bewiesen sein, und viertens kann das Mittel einer Serie nicht so mir nichts dir nichts um drei Einheiten nach unten rücken. Wenn ein Anthropologe solehe kühne Behauptungen aufgestellt hätte, mit welehem Nasenrümpfen würden die Herren Spraehgelehrten sich kritisch darüher hergemaeht, wie würden sie nach „Beweisen“ gerufen haben!!! Was nützt es uns, wenn wir uns alle Mühe geben, durch unanfechtbare mathematisehe Methoden das Uebereinandergreifen der Varianten zweier gemengter Typen zu untersuehen und den Antheil der Typen zu sondern, wie ieh es in meiner „Anthropologie der Badener“ versucht habe; die maassgebendsten Kritiker können das nieht verstehen und folglieh existirt es nieht. Ieh muss bekennen, dass die an do Lapouge geübte Kritik mir ein hedauerlieher Missgriff zu sein seheint.

Otto Ammon.

Classen, Geh. Reg.-R. Dir. Prof. Dr. A., Ausgewählte Methoden der analytisehen Chemie. 1. Bd. Braunschweig. — 20 Mark.

Foerster, Sternw. Dir. W., u. **Dir. E. Blenck**, Populäre Mittheilungen zum astronomisehen und chronologischen Theile des preussischen Normalkalenders für 1902. Berlin. — 1 Mark.

Fritsche, Dir. em. Dr. H., Die Elemente des Erdmagnetismus und ihre säcularen Aenderungen während des Zeitraumes 1550 bis 1915. Ratzeburg. — 3 Mark.

Müller, Herm., Die Erzgänge des Freiberger Bergrevieres. Leipzig. — 6 Mark.

Peter, Dir. Prof. Dr. A., Botanische Wandtafeln. Taf. 23—30. 23. Solanaceae. — 24. Hippocastanaeeae. — 25. Borraginaceae. — 26. Compositae. — 27. Caryophyllaceae. — 28. Cyperaceae. 29. Passifloraeeae. — 30. Ranuneulaceae. Berlin. — 2,50 Mark.

Specialkarte, geologische, des Königreich Sachsen. 1 : 25,000. Leipzig. — 3 Mark.

Warburg, Prof. E., Ueber die kinetische Theorie der Gase. Berlin. — 0,80 Mark.

Inhalt: Ferd. Dickel: Der gegenwärtige Standpunkt meiuer Entwickeluugstheorie der Honighiene. — Die Vögel der Grossherzogthümer Mecklenburg. — Postpliocäne Mollusken und Braehiopoden von Spitzbergen. — Die Stellung der Meteorologen zum Wetterschiessen. — Astronomische Spalte. — Wetter-Monatsübersicht. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Prof. Dr. William Marshall, Katechismus der Zoologie. — Dr. Karl Russ, Handhuch für Vogelliebhaber. — Dr. Gustav Lindau, Hilfshuch für das Sammeln parasitischer Pilze mit Berücksiehtigung der Nährpflanzen Deutschlands, Oesterreich-Ungarns, Belgieus, der Schweiz und der Niederlande nebst einem Anhang über die Thierparasiten. — G. Müller, Speeialkarte der Umgegend von Saarbrücken und St. Johann. — R. Roozeboom, Die Bedeutung der Phasenlehre. — Nochmals über de Lapouge's „L'Aryen“. — Liste.

Soeben ist erschienen:

Zur

positiven Naturanschauung.

Betrachtungen

von

Dr. H. Browazek.

Preis 75 Pfg.

Eine äußerst lesenswerte Schrift.

Halle a. S. G. Schwetschke'scher Verlag.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Die Charakteristik der Tonarten.

Historisch, kritisch und statistisch untersucht
vom psycho-physiologischen und musikalischen Standpunkt aus.

Von **Richard Hennig.**

316 Seiten Octav. — Preis 2,40 Mark.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

In unserem Verlage erschienen:

A. Bernstein's

Naturwissenschaftliche Volksbücher.

Fünfte, reich illustrierte Auflage.

Durchgesehen und verbessert

von

Dr. H. Potonié und **Dr. R. Hennig.**

Mit 405 Illustrationen

21 Teile in 4 Bd. brosch. 12 Mark, in 4 eleg. Leinenbd. 16 Mark.

Auch in nachstehenden Sonder-Ausgaben zu beziehen:

Der Zusammenhang der Naturkräfte. Witterungskunde. Blüte und Frucht. Nahrungsmittel. Teil 1, 174 S., gb. 1 Mk. — Die Ernährung. Vom Instinkt der Tiere. Teil 2, 108 S., geb. 0,60 Mk. — Anziehungskraft und Elektrizität. Teil 3, 120 S., geb. 0,60 Mk. — Die Elektrizität in ihrer Anwendung. Teil 4, 104 S., geb. 0,60 Mk. — Von den chemischen Kräften und Elektrochemie. Teil 5, 108 S., geb. 0,60 Mk. — Chemie. Teil 6, 79 S., geb. 0,50 Mk. — Angewandte Chemie. Bäderkunde. Teil 7, 116 S., geb. 0,60 Mk. — Vom Alter der Erde (Geologie). Von der Umdrehung der Erde. Die Geschwindigkeit des Lichts. Teil 8, 152 S., geb. 1 Mk. — Das Hühnchen im Ei. Vom Hypnotismus Teil 9, 127 S., geb. 0,80 Mk. — Bau und Leben von Pflanze und Tier. Teil 10, 163 S., geb. 1 Mk. — Das Geistesleben von Mensch und Tier. Teil 11, 100 S., geb. 0,60 Mk. — Psychologie und Atmung. Teil 12, 124 S., geb. 0,80 Mk. — Herz und Auge. Teil 13, 133 S., geb. 0,80 Mk. — Anleitung zu chemischen Experimenten. Praktische Heizung. Teil 14, 192 S., geb. 1 Mk. — Naturkraft und Geisteswalten. Volkswirtschaftliches. Vom Spiritismus. Teil 15, 163 S., geb. 1 Mk. — Eine Phantasereise im Weltall (Astronomie). Teil 16, 271 S., geb. 1,60 Mk. — Die ansteckenden Krankheiten und die Bakterien. Die Pflanzenwelt unserer Heimat sonst und jetzt. Die Spektralanalyse und die Fixsternwelt. Teil 17, 178 S., geb. 1 Mk. — Abstammungslehre und Darwinismus. Teil 18, 128 S., geb. 0,80 Mk. — Von der Erhaltung der Kraft. Teil 19, 104 S., geb. 0,60 Mk. — Die Entwickelung der Beleuchtungstechnik. Klimatologie. Teil 20, 162 S., geb. 1 Mk. — Die Naturwissenschaft im Erwerbsleben. Wissenschaft und Philosophie. Teil 21, 92 S., geb 0,60 Mk.

Dr. Robert Muencke

Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.

Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.

Kalisalzlager

von

Otto Lang.

48 Seiten mit 4 Abbildungen.

Preis 1 Mark.

Botanisir-

Büchsen,- Spaten und Stöcke

Lupen, Pflanzenpressen,

Drahtgitterpressen M. 2,25 und M. 3.— zum Umhg. M. 4,50. mit Druckfedern M. 4,50. — Botanische **Lupen** 70, 100, 130 Pfg. Illustrirtes Preisverzeichniss frei.

Friedr. Ganzenmüller

in **Nürnberg.**

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Soeben erschienen:

Abhandlungen zur Potentialtheorie.

Von

Dr. Arthur Korn,

Privatdocent an der k. Universität München

I.

Ein allgemeiner Beweis der Methoden des alternierenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichletschen Problemes im Raume.

34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

II.

Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels.

34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Lehrbuch

der

Pflanzenpalaeontologie

mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen.

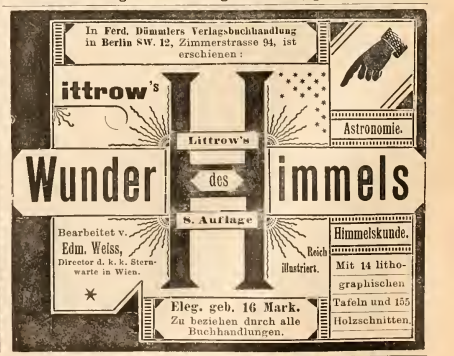
Von

H. Potonié,

Kgl. Bezirksgeologen, beauftragt mit Vorlesungen über Pflanzenpalaeontologie an der Kgl. Bergakademie zu Berlin.

Mit 3 Tafeln und fast 700 Einzelbildern in 355 Textfiguren.

402 Seiten. gr. 8°. Preis geh. 8.— M., geb. 9,60 M.



Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 28. April 1901. | Nr. 17.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Thätigkeit der Manora-Sternwarte im Jahre 1900.

Von Leo Brenner.

Mit 4 Abbildungen.*)

Als Fortsetzung meiner vorhergegangenen Berichte**) gebe ich hier eine kurze Uebersicht über die Thätigkeit unserer Sternwarte im abgelaufenen Jahre.

Instrumente. Behufs vergleichender Versuche zwischen lang- und kurzbrennweitigen Rohren erhielten wir von Reinfelder & Hertel einen $4^1/_5$zölligen Refractor von der ungewöhnlichen Brennweite 1 : 18 (76″), über dessen ausserordentliche Leistungen ich dann in der „Astronom. Rundschau“ berichtete. Sonst fanden keine Veränderungen statt.

Bibliothek. Im abgelaufenen Jahre hob sich die Zahl der Nummern in unserer Bibliothek von 1138 auf 1251 — ausschliesslich durch Schenkungen, für welche ich hiermit meinen verbindlichsten Dank abstatte.

Finanzen. Der Fortbestand der Sternwarte wurde im abgelaufenen Jahre durch den Ertrag der „Astronom. Rundschau“, namentlich aber durch den hochherzigen Act des bekannten Wiener Grossindustriellen Herrn Carl Wittgenstein, ermöglicht, welcher zu diesem Zwecke in völlig uneigennütziger Absicht 5000 Kr. spendete. Eine vorher an den Unterrichtsminister Ritter v. Hartel gerichtete Eingabe um Fortsetzung der von seinem Vorgänger bewilligten Subvention von 2000 Kr. wurde erst nach einem Jahre erledigt — ablehnend natürlich, da wegen des Ankaufs secessionistischer Bilder für wissenschaftliche Zwecke keine Staatsgelder mehr verfügbar waren.

Luftzustand. Unter Hinweis auf das im Jahresberichte für 1896 Gesagte, gebe ich hier die Tabelle für das abgelaufene Jahr:

1900	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	October	November	December	Zusammen
A. Bei Tage.													
Luft 1 . . . Tage	—	1	2	8	3	7	1	—	1	8	4	12	47
„ 2 . . . „	2	8	3	7	6	6	18	11	17	5	4	5	92
„ 3 . . . „	7	5	3	4	6	6	5	10	6	1	3	3	59
„ 4 . . . „	8	7	15	3	6	6	6	9	4	9	6	5	84
„ 5 . . . „	4	2	3	3	6	3	—	1	—	7	5	3	37
„ 6 . . . „	10	5	5	5	4	2	1	—	2	1	8	3	46
B. Bei Nacht.													
Luft 1 . . Nächte	—	1	2	6	6	6	1	3	1	9	4	12	51
„ 2 . . „	1	5	3	6	5	5	11	8	15	7	3	8	77
„ 3 . . „	6	6	4	6	2	6	8	4	7	1	4	2	56
„ 4 . . „	5	4	12	2	4	5	6	9	5	10	5	4	71
„ 5 . . „	2	2	4	5	7	6	3	5	1	2	3	2	42
„ 6 . . „	17	10	6	5	7	2	2	2	1	2	11	3	68

Beobachtungs-Statistik.

Monate	Beobachtungstage mit Luft					Zahl der		
	1	2	3	4	5	Beobachtungstage	Beobachtungen	aufgewendeten Stunden
Januar*)	—	—	—	—	—	—	—	—
Februar	—	2	1	2	1	4	7	10
März	3	3	1	4	3	9	15	36
April	1	1	—	1	1	4	6	9
Mai	1	1	1	1	—	2	8	10
Juni	—	—	1	—	—	1	3	1
Juli	—	3	9	15	9	23	28	$26^1/_4$
August	—	1	7	9	6	15	25	$17^1/_4$
September	1	7	7	2	—	15	66	$22^3/_4$
October	1	1	—	—	—	2	22	$4^3/_4$
November	1	1	—	—	—	2	2	$1^3/_4$
December	6	1	—	—	—	6	8	$10^1/_4$
Ganzes Jahr 1900 . . .	14	21	27	34	20	83	190	149
Durchschnitt der ersten $4^2/_3$ Jahre	19	72	91	73	25	172	617	588

*) Durch Krankheit ausgefallen.

*) Insgesammt der „Astronom. Rundschau“ entnommen.

**) Siehe „Naturw. Wochenschr.“ No. 28, Bd. X; No. 22, Bd. XI; No. 16, Bd. XII; No. 14, Bd. XIII; No. 12, Bd. XIV und No. 13, Bd. XV.

Wie man sieht, ist auch in dem abgelaufenen Jahre ein grosser Rückschritt zu verzeichnen, an dem ich aber unschuldig bin. Abgesehen von der durch unsere Sonnenfinsterniss-Expedition verursachten Abwesenheit und Krankheiten liegt die Hauptursache in dem durch die Redaction und Administration der „Astronom. Rundschau“ verursachten Zeitmangel. So erfreulich es ja auch an sich ist, dass durch den grossen Aufschwung dieser Zeitschrift auch die Existenz der Sternwarte gesichert wird, so hat die Sache doch ihre bedenkliche Kehrseite. Mit der wachsenden Leserzahl haben sich nämlich auch die Correspondenz mit diesen und die Arbeiten der Administration dermaassen gesteigert, dass man kühn sagen darf, dass dadurch 90 % meiner Zeit in Anspruch genommen werden! Dies ist oft so arg, dass ich beispielsweise die ungewöhnlich günstigen Luftverhältnisse des December (siehe obige Tabelle) für Mars-Beobachtungen nicht ausnützen konnte, weil mich die Arbeiten des Jahrgangswechsels und die Propaganda für Abonnenten und Inserenten ausschliesslich beschäftigten! Was hätte ich anstatt dessen Nutzbringendes bei den in ihrer Art einzig dastehenden Verhältnissen unserer Insel leisten können, wenn mir nicht durch Unverstand und Böswilligkeit absichtlich die Flügel unterbunden wären!

Fig. 1.
Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900.

Ergebnisse der Beobachtungen.

Die Sonne wurde im Ganzen 22 Mal beobachtet (12 Stunden), aber wegen des Flecken-Minimums mit wenig Erfolg. Glücklicher waren wir bei unserer Expedition nach Algier zur Beobachtung der Sonnenfinsterniss vom 28. Mai, wo wir Gelegenheit hatten, eine Zeichnung aufzunehmen, die, soviel aus den photographischen Aufnahmen Anderer hervorgeht, die einzige einwandfreie unter allen Handzeichnungen ist. (Siehe Fig. 1.)

Von den Sonnenbeobachtungen wäre nur jene vom 8. März erwähnenswerth. Tags zuvor hatte ich zwei prachtvolle Kernflecke von interessanten Umrissen und Penumbra gesehen, zwischen welchen sich sechs grössere und viele kleinere Flecke befanden. Am 8. März trug ich nun Folgendes ins Journal ein: „Die gestrigen grossen Flecke haben sich etwas verändert und sind heute noch interessanter; der vorangehende zeigt deutlich hellere Stellen (matte „Brücken“) im dunklen Kern, von denen die beiden auffälligsten ein X bilden. Der schwarze Kern sieht aus, als sei er mit Seidenfäden übersponnen. In der Penumbra stehen zwei der gestrigen kleinen Flecke, die sich also auf derselben projiciren müssen. Eine merkwürdige Beobachtung, die aber dadurch ihre Bestätigung findet, dass einer der gestrigen Flecke in der Penumbra des folgenden Flecks steht. Zwischen beiden Hauptflecken sind sonst nur einige Poren sichtbar.“

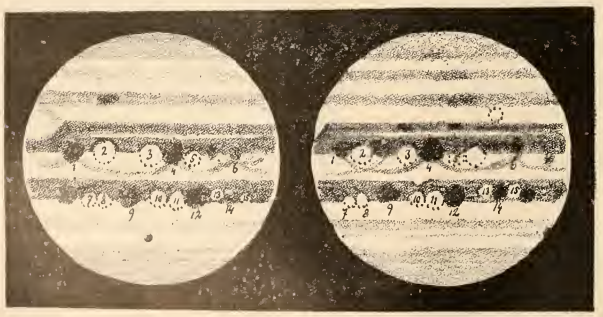


Fig. 2.
Jupiter. 3. Juli 1900 $8^h\,35^m$ am 4 ½ Zöller.

Fig. 3
Jupiter, 3. Juli 1900 $9^h\,5^m$ am 7 Zöller

Aus dieser merkwürdigen Beobachtung wäre zu schliessen, dass die Flecke in verschiedenen Niveaus standen, was bei Beurtheilung der verschiedenen Hypothesen nicht ausser Acht gelassen werden darf.

Das Zodiakallicht wurde nur an sieben Abenden beobachtet ($10^3/_4$ Stunden). Am 23. Februar tauchten seine ersten Spuren um $6^h\,50^m$ auf, jene der Milchstrasse erst 5^m später. Um 7^h war das Zodiakallicht bereits gut abstechend und doppelt so hell als die Milchstrasse zwischen den beiden Hunden. Nach 5^m betrug seine Helligkeit das Dreifache, um $7^h\,10^m$ das Vierfache, wie sie bis 8^h blieb. Erst dann nahm sie ab, indem sie um $8^h\,45^m$ nur noch das Doppelte betrug, um 9^h aber kaum so hell als die Milchstrasse war. Die Venus störte durch ihre Stellung am unteren Rande des Zodiakallichts, dessen Basis ich um $7^h\,30^m$ zu RA. $= 23^h\,16^m$, D. $= +10°$ bestimmte.

Am 24. Februar nahm ich das Zodiakallicht erst um $6^h\,53^m$ wahr und die Milchstrasse wieder 5^m später. Um $7^h\,5^m$ war es doppelt, $7^h\,15^m$ dreimal, um $7^h\,30^m$ viermal heller als die Milchstrasse, blieb so bis $8^h\,15^m$, nahm dann derart ab, dass es um $8^h\,20^m$ dreimal, um $8^h\,30^m$ zweimal heller, um $8^h\,45^m$ noch gleich hell war. Es erstreckte sich bis zu den Plejaden, also über 60° hoch, wobei die Basis, deren Mittelpunkt ich heute zu RA. = 0^h, D. = + 5° bestimmte, 25—30° breit war. Die Venus störte auch heute. Der Gegenschein war zwischen $7^1/_2$ und $8^1/_4{}^h$ kaum merklich.

Am 18. December wurde das Zodiakallicht um $5^h\,45^m$ sichtbar, war 10^m später bereits heller als die Milchstrasse im Schwan, um $6^h\,3^m$ doppelt, um $6^h\,15^m$ dreimal, um $6^h\,25^m$ viermal so hell und bis zum Widder erkennbar. Um 7^h war es nur mehr doppelt so hell.

Die Beobachtungen vom 20. und 22. December sind vollkommen gleich: um $5^h\,45^m$ zuerst erkennbar, 5^m später

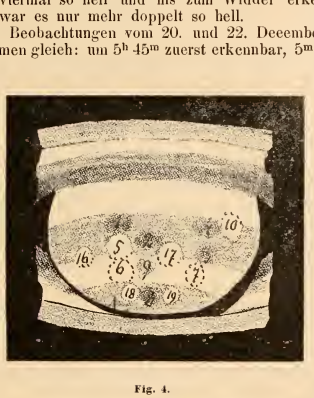


Fig. 4.
Saturn am 18. August 1900.

der Milchstrasse im Schwan gleich, war es um $5^h\,55^m$ bereits heller, um 6^h doppelt, um $6^h\,10^m$ dreimal, um $6^h\,20^m$ viermal, um $6^h\,25^m$ fünfmal, um $6^h\,30^m$ viermal, um $6^h\,35^m$ dreimal, um $6^h\,45^m$ doppelt, um 7^h gerade so hell wie die Milchstrasse, um $7^h\,15^m$ schon schwach.

Leider hatten meine Bemühungen, das Zodiakallicht photographiren zu lassen, keinen Erfolg. Zwar kam auf meine Einladung hin der Director der Heidelberger Sternwarte, Prof. Dr. Max Wolf, auf eine Woche nach Lussin, doch traf er es so unglücklich, dass während seiner ganzen Anwesenheit schlechtes Wetter herrschte.

Der Mond wurde nur 13 Mal beobachtet ($7^3/_4$ Stunden), immer nur zu bestimmten Zwecken, weshalb auch keine neuen Entdeckungen gemacht wurden.

Venus wurde 5 Mal beobachtet ($3^3/_4$ Stunden), aber nur einmal eine Skizze gemacht.

Mars wurde nur ein einziges Mal beobachtet, gezeichnet und gemessen. Die Beobachtung zeigte mir einen See, der vielleicht mit meinem Lacus Ceraunius identisch sein könnte und nach der Zeichnung unter $\lambda = 97°$ und $\beta = +23°$ liegen würde. Ausserdem sah ich noch einige der von mir in den Vorjahren entdeckten Kanäle (Fatua, Feronia, Najade, Porphyrion). Die Messung des Polardurchmessers ergab 9″68, wovon 1″28 auf den Polarfleck, 1″06 auf das angrenzende Polarmeer entfielen.

Jupiter beobachtete ich 44 Mal ($41^1/_2$ Stunden), wobei ich 32 Zeichnungen und zwei Skizzen aufnahm, von denen zwei hier wiedergegeben sind. (Fig. 2 und 3.) Bei letzteren ist es interessant, zu vergleichen, wie sich der Planet bei wenig günstiger Luft (4) in zwei verschiedenen Fernrohren darstellte. Da der Zeitunterschied zwischen beiden nur $^3/_4$ Stunden betrug, sind auf der zweiten Zeichnung noch alle Objekte, wenn auch durch die Rotation verschoben, sichtbar, nur deutlicher und in grösserer Anzahl, aber immerhin wird jeder Jupiter-Beobachter staunen müssen, wie viel der langbrennweitige Vierzöller bei uns zu zeigen vermag.

Was das Resultat der Beobachtungen betrifft, so werde ich es wieder in den „Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften“ veröffentlichen.

Saturn wurde wegen seines tiefen Standes am Horizont, der selten ruhige Bilder gestattete, nur 5 Mal beobachtet ($2^3/_4$ Stunden), und dabei 4 Zeichnungen aufgenommen, von denen eine hier reproducirt ist. (Fig. 4.)

Sterne beobachtete ich 36 Mal ($38^1/_4$ Stunden), theilweise zu Messungen, Nebelflecke und Sternhaufen 51 Mal ($14^3/_4$ Stunden), hauptsächlich wegen meines im Herbste erscheinenden Werkes „Beobachtungsobjekte für Amateur-Astronomen“, das grösstentheils auf Autopsie beruhen soll.

Nach Kometen suchte ich 4 Mal ($14^1/_2$ Stunden), aber ohne Erfolg.

Feuerkugeln beobachtete ich nur zwei.

Veröffentlichungen. Im Jahre 1900 schrieb ich folgende wissenschaftliche Abhandlungen und Berichte:

Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Wien.

LXX. Jupiter-Beobachtungen auf der Manora-Sternwarte 1896 bis 1898. (Mit 7 Farbendrucktafeln.)

Astronomische Nachrichtten. Kiel.

No. 3614. Ueber Sterne im Ringnebel in der Leier. (Mit Bild.)

Naturwissenschaftliche Wochenschrift. Berlin.

No. 13. Thätigkeit der Manora Sternwarte im Jahre 1899. (Mit 28. Bildern.)

Bulletin de la Société belge d'Astronomie. Brüssel.

No. 2. Observations de Saturne faites à l'observatoire Manora en 1898. (Mit 4 Bildern.)
„ 11. La lumière zodiacale. (Mit 1 Fig.)

Astronomische Rundschau. Lussinpiccolo.

No. 11. Saturn-Beobachtungen auf der Manora-Sternwarte 1899. (Mit 5 Bildern.)
Visuelle und photographische Helligkeit der Sterne. (Mit 2 Bildern.)
Der Ringnebel in der Leier. (Mit 2 Bildern.)
Hendricus van de Sande Bakhuyzen. (Mit Bild.)
Sonnenflecke.
Die Leoniden.
Feuerkugeln.
„ 12. Warum die Leoniden ausblieben.
Der Ringnebel in der Leier. (Mit 2 Bildern.)
James Keeler. (Mit Bild.)
Eine glückliche Sternwarte.
Ausländische Mäcene.
Spenden.
„ 13. Neue Nebelflecke. (Mit Bild.)
John Thome. (Mit Bild.)
Messungen der Jupiter-Monde.
Neues Jahrhundert — neue Zeitrechnung.
„ 14. Photographien der Milchstrasse. (Mit 2 Bildern.)
„ 15. Eine Expedition mit Hindernissen.
Charles Young. (Mit Bild.)
Pariser Ausstellungsfernrohr.
Zur Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900.
„ 16. Unsere Sonnenfinsteruiss-Expedition.
Umdrehungszeit der Venus.
Ueber das Zodiakallicht nach den Beobachtungen auf der Manora-Sternwarte. (Mit Bild.)
Die photographische Himmelskarte. (Mit Bild.)
Dimitrius Eginitis. (Mit Bild.)
Todesfälle.
„ 11—17. Ueber die Marsbeobachtungen auf der Lowell-Sternwarte 1894—95. (Mit 11 Bildern.)

No. 17. Sonnenfinsternissbeobachtung in Algier 1900. (Mit 5 Bildern.)
„ 17—18. Meine Marshypothese und ihre Gegner.
„ 17. Die Definition eines langbrennweitigen Refractors. (Mit 3 Bildern.)
Edward Holden. (Mit Bild.)
Falscher Sirius-Begleiter.
Blendgläser.
Schiaparelli's Jubiläum.
Spectroskopische Doppelsterne.
„ 18. Eine Fata Morgana. (Mit Bild.)
Facta loquuntur!
Ueber unsere Sonnenfinsterniss-Expedition. (Mit 3 Bildern.)
„ 19. Die letzten Saturn-Bedeckungen. (Mit Bild.)
„ 11, 14, 18, 19. Bücherschau.
„ 19. Photographie eines explodirenden Meteors.
„ 19. Meteor.
Cordoba Photographs.
Todesfälle.
Merkwürdige Sonnensysteme.
„ 12—20. Venusbeobachtungen 1894—1898 auf der Manora-Sternwarte. (Mit 82 Bildern.)
„ 11, 14, 17, 18, 20. Heiteres.
„ 20. Saturn-Beobachtungen auf der Manora-Sternwarte 1900. (Mit 4 Bildern.)
Neuerliche Veränderungen auf dem Monde?
Resultato der Sonnenfinsterniss vom 28. Mai 1900. (Mit 3 Bildern.)
Der Himmelkarten-Congress.
Photographien von Planeten, Kometen und Nebelflecken. (Mit 5 Bildern.)
Mondphotographie. (Mit Bild).
Jupiter.
Photographisches Fernrohr der Sternwarte Cambridge. (Mit Bild.)
Dunkle Sonnen. (Mit Bild.)
(Ausser diesen Originalarbeiten noch 205 Abhandlungen und Notizen, die ich aus fremden Zeitschriften übersetzte.)

Bulletin de la Société astronomique de France. Paris. No. 6. Les yeux des astronomes.

English Mechanic and World of Science. London. No. 1821. Work of the Manora Observatory in 1899.

Da ich ausser diesen 276 wissenschaftlichen Arbeiten auch noch 24 populärastronomische in 13 Zeitschriften schrieb, so erklärt sich die magere wisseuschaftliche Ausbeute des abgelaufenen Jahres von selbst. Um in der Astronomie, namentlich im Beobachten von Planeten Erfolge zu erzielen, ist in erster Linie erforderlich, dass der Beobachter sich seiner Aufgabe voll und ganz hingebe. So lange ich im Stande war, bestimmte Planeten Monate lang Tag für Tag bis 14 Stunden lang zu beobachten, wurde ich für meine Mühe durch Erfolge belohnt, die mir die Anerkennung der berufensten Vertreter der Astronomie eintrugen, trotzdem unsere Sternwarte in ihrer bescheidenen Ausrüstung neben den reich ausgerüsteten und gut dotirten grosseu Sternwarten sich recht mesquin ausnahm. Zu welchen Resultaten kann man aber gelangen, wenn man die besten Momente wegen Zeitmangels oder völliger Erschöpfung und geistiger Abspannung nicht ausnützen kann, oder eine glücklich begonnene Beobachtungsreihe mitten abbrechen muss, weil andere gebieterische Pflichten die Weiterbeobachtung nicht gestatten! Da heisst es: entweder oder! Entweder der Beobachter wird in den Staud gesetzt, sich seinen Forschungen ohne andere Sorgen zu widmen, oder man darf von ihm keine Erfolge erwarten. Dies der Grund, weshalb ich mich in den letzten Jahren bemühte, in irgend einer Weise die finanzielle Sicherung unserer Sternwarte zu erlangen. Ich gebe auch die Hoffnung nicht auf, dass mir dies noch gelingen werde, da glücklicherweise auch der unfähigste Minister einmal gegangen wird, und so kann es ja auch in Oesterreich einmal ein glücklicher Zufall wollen, dass wir einen Unterrichtsminister bekommen, der ausser für secessionistische Bilder auch für Wissenschaft Sinn und Verständniss hat. Sobald dann unsere Sternwarte gesichert ist und ich wieder ungestört ausschliesslich beobachten kann, werde ich wohl auch in meinen weiteren Jahresberichten wieder von solchen Erfolgen berichten können, wie in meinen ersten.

Arbeitsprogramm für 1901. Für heuer haben wir eine Expedition nach Sumatra zur Beobachtuug der dortigen Sonnenfinsterniss geplant, um die Wittgensteinspende würdig zu verwenden. Sonst werde ich wohl ausser gelegentlichen Beobachtungen von Mars, Jupiter und Saturn kaum zu nennenswerther wissenschaftlicher Thätigkeit kommen, weil ich, abgesehen von der mir durch die „Astron. Rundschau“ aufgebürdeten Arbeitslast, contractlich zum Schreiben eines Werkes gezwungen bin.

Die Düngung der Obstbäume.

Von L. Herrmann in Oelsnitz im Vogtland.

In Nummer 44 des vorigen Jahrganges wurde dargethan, wie seit mehr als fünfzig Jahren die Naturwissenschaften bemüht sind, ihre Forschungen in den Dienst der Landwirthschaft zu stellen und speziell darnach streben, Methoden zu finden, nach denen die Düngerbedürftigkeit des Bodens festgestellt werden kann. In einzelnen Gegenden Deutschlands sind für die grossen Güter bereits Bewirthschaftungspläne aufgestellt worden, in denen angegeben ist, für welche Culturpflanzen die einzelnen Schläge sich am besten eignen. Es kommt hierbei in Betracht die verfügbare Wassermenge während der Vegetationsperiode und der Gehalt des Bodens an Kalk, Stickstoff, Phosphorsäure und Kali. In anderen Gegenden hat man noch keine Ahnung von diesen Bestrebungen. Wo der Boden auf weiten Strecken von gleicher petrographischer Beschaffenheit ist, da kommt man mit der Bodenuntersuchung bald vorwärts, aber wo alles so durcheinandergeworfen ist wie z. B. im Vogtlande, da ist die Sache langwierig. Im Vogtlande wechselt zuweilen das Gestein auf einem kleinen Gute 6 und noch mehrmals, und alles Düngen nützt nichts, wenn es während der Vegetationszeit der Culturgewächse nicht häufig regnet; denn der Boden ist zu durchlässig.

Die an vielen Orten Deutschlands angestellten Felddüngungs- und Vegetationsversuche erstreckten sich anfangs nur auf Getreide, Kartoffeln, Klee, Gras, Kraut und Rüben, aber neuerdings hat man auch angefangen, Düngungsversuche mit Obstbäumen und Gemüsen vorzunehmen. Die letzteren Versuche liegen den Lesern der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift näher als erstere, weil sie eher Gelegenheit haben aus den Düngungsversuchen mit Obstbäumen und Gemüsen praktischen Nutzen zu ziehen.

Bei der Landwirthschaft treibt übrigens öfters mehr die Noth als die Einsicht die Leute vorwärts. Man sieht jetzt z. B. überall so viele landwirthschaftliche Maschinen im Gebrauch, zu deren Anschaffung der Mangel an landwirthschaftlichen Arbeitern nöthigte. Dagegen hat die Anwendung von Kunstdünger so sehr zugenommen, weil

jeder die grossen Erfolge sieht. Doch bedarf es zur zweckmässigen Anwendung des letzteren noch vieler Versuche und der Belehrungen, weil z. B. die einseitige Anwendung von Chilisalpeter Lagerfrucht erzeugt, die gleichzeitige Benutzung (das Kali wird im Herbst oder im zeitigen Frühjahr gestreut, der Chilisalpeter vor und nach der Aussaat) von Kali dies verhindert. Sehr beachtenswerthe Winke über Obstbaumzucht hat Dr. Steglich in Dresden, der Direktor des botanischen Gartens, in den sächsischen Obstbauvereins-Versammlungen gegeben und besonders auf die Grösse der Baumlöcher und die Nahrung, die man ihnen gleich in die Pflanzlöcher geben muss, weil sie sich dieselbe nicht selbst holen können, hingewiesen. Wir wollen aber jetzt nur die alljährliche Düngung in Betracht ziehen.

Vielfach bleiben noch die Obstbäume ganz ohne Düngung. Man hat also vielfach noch nicht erkannt, dass man dem Obstbaum eine gewisse Menge Dünger gleich mit ins Pflanzloch geben und auch später von Zeit zu Zeit die verbrauchten Stoffe durch Zuführung von Dünger ersetzen muss. Wenn dann die Obstbäume zuweilen Jahre lang ohne äussere Veranlassung nicht tragen, brauchen wir uns nicht zu wundern. Man sagt sich einfach: Wenn der Obstbaum einige Jahre getragen hat, so muss er erst wieder ein Jahr oder auch mehrere Jahre ruhen, um sich zu erholen. Es muss ihm der Boden erst wieder die erforderlichen Nährstoffe bieten, ehe wieder Früchte zur Ausbildung gelangen können. Diese Ansicht ist richtig, wenn man nichts vom Düngen der Obstbäume weiss. Wird aber ein Baum, der selbst sehr viele Früchte in einem Jahre hervorgebracht hat, rechtzeitig und richtig gedüngt, so liegt kein Grund vor, warum er nicht auch in den folgenden Jahren wieder gute Ernten geben soll. Es lassen sich aus der Praxis genügende Beispiele dafür anführen, dass richtig gedüngte Bäume viele Jahre hintereinander reiche Erträge brachten und nur dann aussetzten, wenn der Grund dafür in anderen Umständen (ungünstige Witterung zur Blüthezeit, thierische und pflanzliche Feinde) zu suchen war.

Der Obstbaum braucht zum Wachsen, wie jede andere Pflanze, Wärme, Sonnenlicht, Wasser und eine Anzahl Stoffe, die er durch die Blätter aus der Luft und durch die Wurzeln aus dem Boden aufnimmt. Es sind folgende Elemente, die er zu seiner Ernährung braucht: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Calium, Calcium, Magnesium und Eisen. Ist nur einer dieser Stoffe nicht in genügender Menge vorhanden, so kann der Baum nicht zu vollkommener Ausbildung gelangen. Der grössere Theil der Stoffe ist überall in genügender Menge vorhanden, aber es giebt Bodenarten, denen eine Zufuhr von Stickstoff, Kalium, Phosphor und Calcium nöthig ist. Geben wir gleich näher an, wie letztere Stoffe auf die Pflanzen einwirken. Der Stickstoff übt eine anregende Wirkung auf die Blätter und das Holz aus. Erstere werden gross und dunkelgrün, und die Früchte erlangen eine vollkommenere Ausbildung und schöne Färbung. Die Phosphorsäure begünstigt die Fruchtbarkeit des Baumes, den Blüthen- und Fruchtansatz. Das Kali ist der Hauptdünger zur Erzeugung eines kräftigen Wuchses und reicher Tragbarkeit. Hartes, festes Holz, Widerstandsfähigkeit des Baumes gegen Frost und Krankheiten aller Art werden durch die Kalidüngung erzielt. Reichlich angewandte Kalimengen erhöben das Aroma und die Färbung der Früchte. Der Kalk erzeugt in Verbindung mit dem Kali festes, widerstandsfähiges Holz und übt auf die Ausbildung der Früchte und deren Zuckergehalt einen günstigen Einfluss aus. Auch spielt er bei der Steinbildung der Früchte eine wichtige Rolle. Bei der natürlichen Düngung kommen in Betracht der Stalldünger, der Kompost und die Jauche. Der Stalldünger enthält alle Nährstoffe, die die Pflanze zum Aufbau nöthig hat. Ein Wagen frischer Stalldünger (20 Centner) enthält 2 Kilo Phosphorsäure, 4 Kilo Stickstoff, 5 Kilo Kali und $4^1/_2$ Kilo Kalk. Indessen ist beim Stalldünger der verbessernde Einfluss auf die physikalische Beschaffenheit des Bodens in erster Linie wichtig. Ein schwerer, kalter Boden wird durch ihn lockerer und wärmer, ein leichter, trockener Boden bindiger und feuchter. Er ist also für die schweren und leichten Bodenarten von besonderer Bedeutung. Für ältere Obstbäume ist er nicht zu empfehlen, weil man ihn schwer in den Boden bringt. Da er verbältnissmässig wenig Nährstoffe enthält, so müssten grosse Mengen desselben dem Boden zugeführt werden, über die man gar nicht verfügt. Kompost eignet sich besonders für junge Bäume, denen man beim Anwachsen leichtlösliche Nährstoffe geben will. Die Jauche kommt bei den Obstbäumen besser zur Ausnutzung als der Stalldünger und der Kompost, weil sie in flüssiger Form zur Anwendung kommt, doch wirkt sie nicht physikalisch verbessernd, und ihre Zusammensetzung entspricht nicht dem Nährstoffbedürfniss der Obstbäume. Ihr müssen phosphorhaltige Nährstoffe zugesetzt werden. Sehr geeignet ist von den künstlichen Düngemitteln der Chilisalpeter (Stickstoffgehalt 15—16 %) für die Düngung der Obstbäume. Da die Wurzeln tief gehen, so wird auch der Chilisalpeter verbraucht, der weit in den Boden hinabsickert. Wir dürfen darum diesen Dünger bei den Obstbäumen schon im Winter und auf schweren Bodenarten schon im Herbst anwenden. Die Entwickelung der Obstbäume beginnt schon im Februar. Wir sollen darum bei der Düngung dafür sorgen, dass zu dieser Zeit den Wurzeln die Nährstoffe in aufnehmbarer Form zur Verfügung stehen. Im Winter sind die Bäume mit Chilisalpeter zu düngen, und im Frühjahr ist diese Düngung zu wiederholen. Im Sommer ist die Chilisalpeterdüngung nicht zu empfehlen, weil das Wachsthum des Baumes zu lange in den Herbst hinein dauern könnte und das Holz im Winter leicht erfrieren würde.

Besser als Superphosphat, das übrigens schnell wirkt, ist das Thomasmehl, weil die Phosphorsäure des letzteren länger nachwirkt und auch billiger ist. Thomasschlacke ist besonders beim Pflanzen der Obstbäume zu verwenden, weil die Phosphorsäure sich allmählich löst. Wegen des Kalkgehalts der Thomasschlacke ist sie besonders auf kalkarmem Boden zu verwenden.

Von den Kalisalzen sind Chlorkalium, schwefelsaures Kali, schwefelsaure Magnesia und das Kalidüngesalz (mit 40 %igem Kali) zur Düngung der Obstbäume zu verwenden.

Das Kalkbedürfniss der Obstbäume ist ein verschiedenes. Der Apfelbaum braucht mehr Kalk als der Birnbaum und der Kirschbaum mehr als die anderen Steinobstbäume. Der Kalk macht überdies den kalten, schweren Boden lockerer und wärmer und beschleunigt die chemische Zersetzung des Bodens, die Nährstoffe der Gesteine werden aufgeschlossen und schädliche Verbindungen und Säuren im Boden unschädlich gemacht. Ueber die Menge des zu verwendenden Düngers werden später Angaben gemacht. Die künstlichen Düngemittel kann man billig von grösseren Landwirtben oder landwirthschaftlichen Genossenschaften bekommen, die sie in Wagenladungen beziehen.

Bei Pflaumen, Sauerkirschen und Zwergbäumen genügt es, den flüssigen Dünger einfach auf die Erde unter die Bäume zu giessen, den festen auf die Erde zu streuen und leicht einzuhacken oder einzugraben. Bei Aepfel, Birnen- und Süsskirschbäumen dagegen müssen Gräben, Gruben oder einzelne Löcher gemacht werden, in die man den Dünger bringt, so dass er in die Nähe der tiefer im Boden befindlichen Wurzeln gelangen kann. Auf Lehm-

und Thonboden sind die Löcher tiefer zu machen als auf Sandboden. Die Tiefe der Löcher schwankt zwischen 20—80 cm.

Wieviel die Obstbäume Dünger bekommen sollen, ist deshalb nicht gut allgemein zu sagen, weil sich die Düngermenge sowohl nach der Grösse der Obstbäume, als auch nach der Entfernung der einzelnen Bäume richten muss. Wo die Obstbäume einen geschlossenen Stand bilden, giebt man auf den Acker im Herbst oder Winter 4—6 Centner Thomasmehl, im Winter oder Frühjahr 2—3 Ctr. Chlorkalium oder 2 Centner 40 procentiges Kalidüngesalz und im Winter oder Frühjahr 2—6 Centner Chilisalpeter. Auf 1 Ar (100 qm) giebt man demnach den 50. Theil, also 4—6 kg Thomasmehl, 2—3 kg Chlorkalium oder 2 kg 40 procentiges Kalidüngesalz und 2—6 kg Chilisalpeter. Wer Jauche zur Düngung der Obstbäume verwenden will, fügt zu 5 kg derselben noch Phosphorsäure. Bei Verwendung des Abortdüngers ist Holzasche oder Kalidüngesalz hinzuzufügen. Die eine Hälfte des Chilisalpeters giebt man im Herbst oder im Winter mit beim Streuen von Kali und Thomasmehl. Der Stalldünger kommt kaum in Frage, weil man zu bedeutende Mengen dazu brauchte. Wollen wir einzeln stehende Obstbäume düngen, so ist dabei in Erwägung zu ziehen, dass die Wurzeln nicht etwa bloss so weit hinausragen als die Krone; denn die Krone bleibt in ihrer Ausbreitung wegen des Beschneidens hinter den Wurzeln zurück. Man muss darum einen Kreis düngen, der 1—3 m über die Krone hinausgeht. Thatsache ist sodann, dass sich auf einem mageren Boden die Wurzeln weiter ausbreiten als auf einem guten; sie müssen hinausgreifen, um die nöthige Nahrung zu haben. Man sieht aus dieser Thatsache, dass auch ein Obstbaum sich zu helfen sucht, wenn man ihn zu kümmerlich gestellt hat. Es sind Fälle bekannt, dass die Krone einen Durchmesser von 5 m, das Wurzelnetz aber einen solchen von 12 m hatte. Nur bei Birnbäumen ragt das Wurzelsystem nicht weit über die Krone hinaus.

Hat man mit dem einen oder dem anderen Düngemittel oder mit einer Mischung gedüngt, so muss man die Wirkungen beobachten. Treiben die Bäume in Folge der Düngung zu stark ins Holz, so lässt man künftig das stickstoffhaltige Düngemittel ganz oder theilweise weg. Wollen wir die Fruchtbarkeit erhöhen, so geben wir viel Kali und Thomasmehl, aber weniger Stickstoff (Jauche, Stallmist oder Chilisalpeter). Um den Holztrieb zu kräftigen, giebt man mehr Kali und Stickstoff. Ein Baum, der reichlich trägt, muss gut gedüngt werden. In Jahren mit reichem Fruchtansatz versäume man nicht, neben der im Winter gegebenen Düngung von Kali und Thomasmehl die Chilisalpetergabe zu erhöhen, und zwar bis Anfang Juni, damit sich die einzelnen Früchte gut entwickeln und die Zahl derselben nicht durch frühzeitiges Abfallen vermindert wird. Ferner lasse man es in der Trockenheit nicht an Wasser fehlen, weil durch das Begiessen ebenfalls das Abfallen der Früchte verhindert wird.

Kalk giebt man im Herbst oder im Winter, auf den Acker 10 bis 20 Centner, auf den Ar also 10—20 kg.

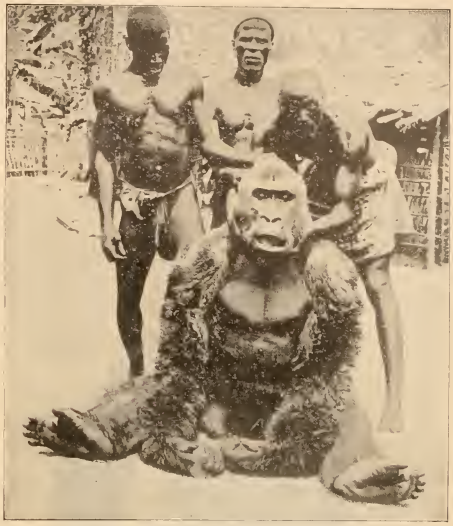
Fügen wir schliesslich noch die Berechnung der Düngergaben für einen Baum hinzu. Die Krone eines Apfelbaumes habe 8 Meter Durchmesser. Da sich die Wurzeln noch weiter ausbreiten, so füge ich noch 2 m hinzu, erhalte also 10 m Durchmesser. Der Halbmesser ist also 5 m. $5 \cdot 5 = 25 + 3{,}14$ oder einfach mit 3=75. Die zu düngende Fläche beträgt mithin 75 qm. Wenn auf 1 qm 50 g Thomasmehl, 40 g Chilisalpeter, 30 g Chlorkalium und 200 g Kalk zu geben sind, so sind diese Zahlen mit 75 zu multipliciren. Der Baum bekommt also 3,75 kg Thomasmehl, 3 kg Chilisalpeter, 2,25 kg Chlorkalium und 150 kg Kalk. Bei einem Düngungsversuch mit jungen Kirschbäumen im Harz brachte ein ungedüngter, kleiner Baum 2100 g Früchte, ein mit 1512 g Thomasmehl und 700 g Chlorkalium gedüngter 3400 g Früchte und ein mit 1512 g Thomasmehl, 700 g Chlorkalium und 665 g Chilisalpeter gedüngter Baum 4100 g Kirschen.

Der Riesengorilla des Museum Umlauff in Hamburg. — Der von dem genannten Museum ausgestellte Gorilla ist das grösste Exemplar, das von einem Weissen erlegt wurde. Kein Museum des In- und Auslandes besitzt ein Stück von ähnlichen Dimensionen. Der Gorilla ist auf deutschem Gebiete, nämlich in Vaunde, im Hinterlande von Kamerun, von einem deutschen Jäger, dem Herrn H. Paschen aus Schwerin erlegt worden.

Herr P. war vor drei Jahren als Vertreter eines Hamburger Westafrika-Hauses nach Kamerun gegangen. Sein Wirkungskreis lag in dem 15 Tagereisen von der Küste entfernten Vaunde. Schon auf der Hinreise hatte ihn der Wildreichthum dieses Gebietes, das noch nicht von Nimrods verwüstet ist, in Erstaunen gesetzt. Wie den meisten Europäern war ihm bald die Jagd das einzigste Vergnügen und die einzige Entschädigung für all die grösseren und kleineren Entbehrungen, die das Leben drüben fordert.

Dass er als seltenstes Jagdstück einen Gorilla heimbringen würde, das hatte er sich nicht träumen lassen. Der Gorilla kommt sonst in dem Gebirgs- und Hochland von Kamerun gar nicht vor. Seine jetzige Heimath beschränkt sich auf das sumpfige, dicht bewaldete Tiefland nördlich vom Congo. Hier in den ewig fieberschwangeren Sumpflandschaften des unteren Ogowe und Gabun fühlt er sich vor den Nachstellungen des Menschen sicher. Während der Chimpanse, sein naher Verwandter, in der Nähe kleiner Steppen truppenweise haust, lebt der Gorilla nach den Aussagen der Eingeborenen einzeln oder in Familien in dem düsteren Zwielicht des undurchdringlichen Urwalds. Auch die Neger bekommen ihn nur selten zu Gesicht, auch für sie ist der Ndschina oder Mpungu, wie sie ihn nennen, eine Seltenheit. Er ist ihnen mehr ein böser Dämon als ein Affe, und ihre lebhafte Phantasie spinnt um ihn eine Menge Märchen und Sagen. Auch über seine Lebensweise wissen die Eingeborenen nicht viel Bestimmtes. Dass er Frauen rauben sollte, wie auch die Schilderungen von seiner Kraft und Wildheit war man geneigt, für Uebertreibungen zu halten. Man urtheilte eben nach den Jammergestalten, die als junge Thiere in unseren Zoologischen Gärten ein klägliches Scheindasein führen, oder nach den ausgestopften Karikaturen unserer Museen. Wenn man die Riesengestalt unseres Gorillas betrachtet, wird man die Möglichkeit, dass er Flintenläufe zu zerbrechen vermag, schon zugeben müssen. Von europäischen Reisenden, die sich mit dem Gorilla beschäftigen, haben nur die wenigsten das Thier selbst beobachtet, noch weniger ihn erlegt. Die Meisten geben in ihren Schilderungen nur wieder, was sie von den Schwarzen erfragt haben. Kein Wunder auch! Ist es schon den Eingeborenen schwer, den Gorilla in seinen Schlupfwinkeln aufzusuchen, so ist es für den Europäer wirklich gefahrvoll, denn er muss sein Leben rein aufs Spiel setzen, will er dem ewig wandernden, keinen festen

Stand einhaltenden Gorilla tagelang in diesen sumpfigen Fiebergegenden nachstellen. Bei der Erlegung unseres Gorilla spielte, wie so oft auf der Jagd, Glück und Zufall eine grosse Rolle. Lassen wir den Jäger selbst erzählen. „Es war am Morgen des 13. April (1900)“, so schreibt er, „da kamen eine Anzahl Eingeborene aus dem benachbarten Tsonu town zu mir auf die Faktorei und meldeten, ein big monkey — ein mächtig grosser Affe — halte sich nicht gar weit von meiner Behausung auf. Da ich nur zu oft die Erfahrung gemacht hatte, dass die Schwarzen ins Ungemessene übertreiben, schenkte ich fürs Erste der Meldung weiter keine Beachtung. Ich liess mich also in meiner Arbeit nicht stören und hiess die Leute gehen. Ich hatte nie von dem Vorkommen eines Gorillas in unserer Gegend gehört, ich konnte also gar nicht auf den Gedanken kommen, dass es sich um einen solchen Urmenschen handelte. Ich sollte aber bald aus meiner Gleichgültigkeit aufgerüttelt werden. Es währte nicht lange, da erschien ein zweiter grösserer Haufen von ungefähr 30 Eingeborenen. Sie waren alle bewaffnet, die einen mit alten Steinschlossflinten, die anderen mit Speeren, Aexten u. dergl. Ihre Aufgeregtheit und ihre lauten, von wilden und eifrigen Gesticulationen begleiteten Reden, aus denen immer wieder das „big monkey“ herausklang, mussten mich endlich überzeugen, dass es sich denn doch um etwas Aussergewöhnliches handelte. Ich langte also meinen Carabiner, Modell 71, herab und folgte der Gesellschaft. Ein Marsch von kaum 15 Minuten brachte uns an einen dichten Busch mit sumpfigem Untergrund, der sich längs eines kleinen Flusslaufes hinzog. Da drinnen sollte sich nach Angabe der Leute das Ungethüm aufhalten. Nachdem ich mich rasch schussfertig gemacht, hiess ich die Schwarzen das verhältnissmässig kleine Terrain umzingeln; durch Abgabe blinder Schüsse sollten sie dann versuchen, den Affen aus seinem Versteck herauszutreiben. Eine Zeit lang blieb alles ruhig im Busch, erst als das Knallen der Gewehre immer toller, das Geschrei der Eingeborenen immer ohrenbetäubender wurde, mochte ihm die Geschichte unheimlich werden. Plötzlich tauchte eine Riesengestalt auf, um wie ein Schatten rasch wieder zu verschwinden. Ich konnte nur bemerken, wie er einen alleinstehenden



Der erlegte Gorilla in sitzender Stellung.

Der Gorilla während des Rastens in Tsonu-town.

mächtigen Baumwollbaum zu gewinnen suchte und denselben blitzschnell erkletterte. In der dichten Krone desselben schien er sich wohl vor jeder Verfolgung sicher zu wähnen und die Schwarzen hätten ihm wohl auch schwerlich mit ihren Steinschlossflinten etwas anhaben können. Der Lärm verstummte nun auf mein Geheiss, und meine Begleiter mussten sich in grösserer Entfernung von dem Baume halten, ich fürchtete, sie würden ihn weiter scheuchen. Dann bahnte ich mit meinem Busch-

Der aufgestellte Gorilla.

messer einen Weg durchs Gestrüpp bis dicht an den Stamm des Baumes. Neugierig gemacht durch dieses Geräusch, lugte der Gorilla durch eine Lücke in dem schützenden Laubdache. Dies war sein Verderben, denn im selben Augenblicke erhielt er auch schon meine Kugel. Es war ein guter Schuss! Wie die spätere Untersuchung ergab, hatte die Kugel den rechten Unterkiefer zerschmettert und die Gaumenwand durchschlagen. Der Affe stürzte kopfüber herab, klammerte sich aber im Fallen nochmals an den Aesten fest. Nach dem sofort abgegebenen zweiten Schusse hatte ich jedoch kaum Zeit, meinen Stand zu verlassen und auf die Seite zu springen, als auch schon unter dem Brechen und Krachen der Aeste zum grossen Jubel der Schwarzen die schwere Masse zu meinen Füssen niedersauste. Vor mir lag ein gefäl'ter Riese, noch im Tode furchtbar! Auch die Eingeborenen standen unter diesem Eindruck, sie wollten sich anfangs garnicht herangetrauen, erst als ich auf das gefürchtete Ungeheuer trat und ihnen so den Beweis gab, dass es völlig todt und unschädlich sei, wagten sie sich näher. Alle waren über die Grösse und Massigkeit des Körpers erstaunt. Die sofort vorgenommene Messung ergab vom Scheitel bis zur mittelsten Zehe eine Länge von 2 Metern 7 cm und von Mittelfinger zu Mittelfinger eine Spannweite der Arme von 2,80 Metern. Das Gewicht des Thieres schätzte ich auf 500 Pfund, leider fand ich keine Gelegenheit, dasselbe genau festzustellen. Der erbeutete Gorilla war aber nicht nur ein Riese, sondern auch ein Prachtexemplar seiner Art. Während nach den Schilderungen der verschiedenen Beobachter bei alten, ausgewachsenen Stücken sonst das Fell sehr abgescheuert und unscheinbar ist und die raubthierartigen Eckzähne abgebissen sind, zeigte sich bei meinem Exemplar das ganze Haarkleid prächtig entwickelt und das Gebiss tadellos erhalten.

Herr Paschen liess nun den erlegten Gorilla an einen starken Baumast binden und von 12 Männern nach der zum Glück nicht weit entfernten Faktorei transportiren. Dort machte er vor allem mehrere photographische Aufnahmen, die sich für die Modellirung und Aufstellung des Balges von grossem Nutzen erwiesen, sie finden sich hier reproducirt.

Nach der photographischen Aufnahme liess Herr Paschen den Gorilla unter seiner Aufsicht abbalgen und skelettiren. Für diese Arbeit, die verhältnissmässig gut gelang, wie auch für die Benachrichtigung wurden die Leute entsprechend belohnt, auch fiel ihnen als Antheil an der Beute das Fleisch des Gorilla zu. Der Genuss des Gorillafleisches ist aber nur den alten Leuten gestattet. Es hängt diese Sitte mit abergläubischen Vorstellungen der Neger zusammen nach denen der Gorilla ein böser Walddämon, ein entarteter Mensch ist und von früher ausgestossenen Stammesgenossen abstammt. Ueber das ungewöhnliche Vorkommen des Gorilla äusserte sich der Häuptling von Tsoun-town dahin, dass sich derselbe wohl aus dem Urwaldgebiete am Niongflusse auf seinen Wanderungen in diesen verhältnissmässig dicht bevölkerten District verirrt habe. Er mochte schon tagelang von den Eingeborenen der verschiedenen Dörfer gejagt und gehetzt worden sein, ohne dass sie mit ihren primitiven Waffen etwas gegen ihn ausrichteten.

Ein Glück war es, dass der erlegte Gorilla nicht weit transportirt werden musste und dass sofort mit dem Abbalgen begonnen werden konnte, denn in der feuchtwarmen Atmosphäre der tropischen Wälder beginnt die Zersetzung und Fäulniss schon in wenigen Stunden sich bemerkbar zu machen, sodass oft schon die Epidermis zerstört ist und die Haare ausfallen, noch ehe man mit der Abhäutung beginnen konnte. Wie schon erwähnt, war die Präparation des Balges und Skelettes, obwohl von keinem Fachmann ausgeführt, einigermaassen befriedigend ausgefallen. Dennoch war die Conservirung nicht derart, dass Herr Paschen sich eine dauernde Er-

haltung seiner Jagdbeute versprechen zu können glaubte. Er überliess sie daher nach seiner Rückkehr aus Westafrika dem Museum Umlauff, Hamburg. Hier feierte der Gorilla seine Auferstehung. Der geschickten Hand des Herrn Willy Umlauff gelang es in viermonatlicher ununterbrochener Arbeit, nachdem er zuerst ein kleines Modell in Thon hergestellt hatte, ihn in seiner ganzen Schönheit und Furchtbarkeit wieder herzustellen. Die Präparation geschah unter Zugrundelegung der genauen Skeletmaasse nach den neuesten Methoden der Taxidermie. Der Künstler hat den Gorilla in aufrechter Angriffsstellung dargestellt, wie sie von dem Reisenden Hugo v. Koppenfels, der selbst mehrere Exemplare erlegte, geschildert wurde. Auch Herr Paschen wurde zu Rathe gezogen, um seine Beobachtungen zu verwerthen. Für die Modellirung und Proportionirung des Gesichts und des übrigen Körpers waren aber neben den festen Anhaltspunkten, die das Skelet giebt, besonders maassgebend die Photographien des todten Thieres in sitzender und liegender Stellung. Sehr zu statten kam auch der Kadaver eines jungen Gorillas, den ein Schiffsoffizier mitgebracht hatte und der eben kurz vor der Landung gestorben war. So wurde denn von Seiten des Künstlers nichts versäumt, um den todten Riesen möglichst naturgetreu und lebenswahr zu treffen.

Ueber die **elektrochemischen Beziehungen,** in denen allotropische Abarten von Metallen zu einander stehen, hat Berthelot Beobachtungen gemacht, die für die Theorie der Elektrochemie und Molekularphysik grosse Bedeutung zu gewinnen versprechen. Diese Beobachtungen sind Berthelot, wie er in Comptes rendus CXXXII, No. 12, mittheilt, bei Versuchen gelungen, die er mit Silber in dessen verschiedenen, von ihm zuerst dargestellten allotropischen Modificationen anstellte. Dass es glücken werde, zwischen ihnen elektrische Ströme zu erwecken, machte schon die Rücksicht auf die beträchtlichen Wärmemengen wahrscheinlich, deren er zu den allotropischen Umwandlungen bedarf. Dagegen bewies der Versuch, dass, wenn man zwei durch einen Draht reinen Silbers verbundene Elektroden von gleicher Art des Silbers paarte, z. B. zwei Drähte aus reinem Silber oder ein Paar, das einerseits aus zu Draht gezogenem, andererseits aus zu einem dünnen Blättchen ausgeschlagenem Silber bestand, und diese in eine Lösung von Silbernitrat (1 : 10) einbrachte, dass, in diesem Falle durchaus kein Strom entstand; zur Beobachtung diente ein sehr empfindliches Galvanometer von Arsonval, das, ebenso wie die schon angegebene Elektrolytflüssigkeit, auch bei den anderen Versuchen benutzt wurde.

Berthelot bildete nun elektrische Paare, deren eine Elektrode durchweg aus amorphem Blattsilber bestand, während zu der anderen je eine der vier von ihm dargestellten allotropischen Abarten diente, nämlich die mittels Sauerstoff bei 550° gewonnene Modification, das durch Kupfer in der Kälte und das auf gleichem Wege in der Wärme gefällte, und endlich das krystallisirte Silber. Jedes dieser durch einen Silberdraht verbundenen Paare wurde in ein gesondertes Gefäss mit dem Elektrolyten gebracht, und entstand in allen Fällen sofort ein Strom, bei dem das zu Blättern geschlagene amorphe Silber die positive Elektrode bildete, was dem thermischen Vorzeichen der Umsetzungswärme entspricht, da es die höchste Oxydationshitze erfordert. Die Ströme dieser kleinen galvanischen Säulen entbehren jedoch der Constanz. Nach einem ersten, ziemlich energischen Ansteigen sinkt die Stärke in weniger als einer Minute plötzlich auf einen ziemlich constanten Werth, der sich langsam und allmählich vermindert bis zu dem nach 4—5 Minuten eintretenden Erlöschen. Alsdann scheint die Oberfläche der beiden Elektroden gleichartig geworden zu sein, in Folge der Ablagerung einer Silberschicht auf der einen von ihnen, welche Schicht gleicher Art wie die andere Elektrode ist, oder vielleicht in Folge einer von der Elektricität bewirkten oberflächlichen Umänderung der einen Elektrode.

Präcise Beobachtungen erschwerte und verhinderte der Umstand, dass, wie man weiss, jede der allotropen Silberarten noch geringe Mengen von amorphem Silber beigemengt enthält, indem ihre langwierige und umständliche Darstellung aus letzterem nie bis auf den letzten Rest gelingt. Dr. O. Lang.

Astronomische Spalte. — In den Spectren von β Crucis, ε Canis majoris und einiger anderer Sterne sind bis jetzt drei Linien unidentificirbar geblieben, deren Wellenlängen zu 4552.79, 4567.09 und 4577.68 bestimmt worden waren. Es ist ein Verdienst D. Gills, auf diese Thatsache aufmerksam gemacht zu haben. Kürzlich stellte nun J. Lunt Versuche über das Spectrum hochgespannter Funken an, welche durch eine Argonröhre mit nur 2 mm Barometerdruck durchschlagen. Er erkannte merkwürdiger Weise sofort das Sauerstoffspectrum und überdies im grünen Theile des Spectrums zwei starke Linien, welche mit zwei der unbekannten Linien im Spectrum von β Crucis zusammenfielen. Später fand er auch die dritte der unbekannt gebliebenen Linien vor. Nachdem so nachgewiesen worden war, dass diese drei Linien auch in den Spectren irdischer Stoffe enthalten sind, drängte sich die Frage auf, welchem Stoffe sie ihre Entstehung verdanken. Lunt's Untersuchungen haben gezeigt, dass die Strahlen dieser Art vom Silicium ausgehen. Sie waren bis jetzt unbekannt geblieben, weil sie in der Bestimmung des Siliciumspectrums, wie sie durch Eder und Valenta geliefert worden ist, nicht enthalten sind. Auf Grund der Untersuchungen von Eder und Valenta hatte Lockyer auf das Vorhandensein von Silicium in den Atmosphären von Sirius, α Cygni und Rigel geschlossen. Nun erscheint dieser Schluss aber bei dem Umstande, dass in den Spectren jener Sterne die neuen grünen Linien nicht aufzufinden sind, wieder zweifelhaft. [Astrophys. Journal XI, No. 4; Proceedings of the Royal Soc. 66.]

In den „Astronomischen Nachrichten" Bd. 153 hat Stratonoff die Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Vertheilung der Sterne bis zur 9. Grössenklasse publicirt. Unter der Annahme, dass den Sternen 1. Grösse durchschnittlich eine Parallaxe von 0″.2; also eine Entfernung von einer Million Erdbahnradien zukomme, bildete er sich auf Grund der Lichtabnahme folgende Entfernungswerthe für die schwächeren Sterne:

Gruppe	Grösse	Entfernung	Gruppe	Grösse	Entfernung
I	1—6.0	1—10 Mill.	V	7.6—8.0	20—25 Mill.
II	6.1—6.5	10—13 „	VI	8.1—8.5	26—32 „
III	6.6—7.0	13—16 „	VII	8.6—9.0	32—40 „
IV	7.1—7.5	16—20 „	VIII	9.1—9.5	40—51 „

Für jede dieser Gruppen wurden mit Hilfe der „Bonner Durchmusterung" Sternkarten angefertigt. Die Mittellinie der Milchstrasse ergab sich nun keineswegs als die Linie grösster Sterndichte, und wenn beide Linien auch in der ersten und zweiten Gruppe nahezu zusammentreffen, so wird doch schon in den weiteren Gruppen der Unterschied bedeutend genug, um aufzufallen. Ebensowenig, wie die sternreichsten Gegenden mit den hellen Theilen der Milchstrasse coincidiren, decken sich die sternarmen Gegenden mit den Polen des galaktischen

Systems. Stratonoff's Untersuchungen haben gezeigt, dass die Sterne der nördlichen Halbkugel sich in der Gegend des Cygnus zu einer ausserordentlich dichten Gruppe zusammenschaaren. Die Anhäufung wird schon bei den Sternen der 5. Grösse bemerkbar und beginnt bei den Sternen 7. Grösse recht auffällig zu werden. Ihre räumliche Erstreckung im Visionsradius reicht über alle schwächeren Sterne der Bonner Durchmusterung, also bis fast zur 10. Grössenklasse.

Erwähnenswerth ist, dass Easton ebenfalls auf diese grosse Sterndichte in der Cygnusgegend aufmerksam geworden ist und daran sogar Gedanken über den Bau des Milchstrassensystems geknüpft hat. Er hält diese Sternwolke, in welcher sich auch unser Sonnensystem befinde, überhaupt für den Centraltheil der Milchstrasse und meint, dass von demselben mehrere in einer Ebene liegende, spiralige Aeste auslaufen. Die Cygnusverdichtung erfährt durch Kobold's Untersuchungen über die Eigenbewegungen eine ganz eigenartige Beleuchtung. Kobold hat gefunden, dass zahlreiche Sterne demselben Apex zueilen wie unsere Sonne, sich also in der Richtung des Frühlingspunktes bewegen. Man könnte also eine Beziehung zwischen den Einzelbewegungen der Sterne und der Anhäufung in der Cygnusgegend, welche ja auch auf derjenigen Halbkugel liegt, die das Frühlingsäquinoctium enthält, vermuthen.

Eine andere von den Sternen der 7. Grösse bis zur 8.5. Grösse reichende Verdichtung hat Stratonoff in der Gegend des Auriga constatiren können. Vielleicht stellt sie das Ende eines vom Cygnus ausgehenden Astes vor. Eine dritte Verdichtung beginnt zwischen Gemini, Procyon und Sirius scheint weit nach Süden vorzudringen. Auch sie reicht bis zu den Sternen der 10. Grösse, wenn nicht vielleicht noch weiter. Die Fortsetzung seiner Arbeit auf die südliche Halbkugel hat Stratonoff bereits mit Hilfe der „Cape Photographie Durchmusterung" begonnen. Sie wird zeigen, wohin wir den Schwerpunkt des Cygnussystems zu verlegen haben, ob wir in der Mitte desselben stehen oder unseren Platz am Rande einnehmen. Man darf also umsomehr gespannt sein auf die Ergebnisse von Stratonoff's Untersuchung, als mit ihnen nicht nur ein äusserst interessantes Capitel der Fixsternastronomie eine eingehende Bearbeitung findet, sondern auch die Lösung der Frage nach der Stellung unseres Sonnensystems im Milchstrassencomplex einen bedeutenden Schritt näher gerückt wird. Adolf Hnatek.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Der etatsmässige Professor Dr. Franz Beyschlag von der Bergakademie zu Berlin unter Beilegung des Charakters als Geheimer Bergrath zum zweiten Direktor der geologischen Landesanstalt zu Berlin; der Bezirksgeologe Prof. Dr. Louis Bensbausen zum etatsmässigen Professor an der Bergakademie zu Berlin; die Bezirksgeologen Dr. Gottfried Müller, Prof. Dr. Henry Potonié und Dr. August Denckmann zu Landesgeologen bei der geologischen Landesanstalt zu Berlin; die Hilfsgeologen bei der königl. geologischen Landesanstalt und Bergakademie in Berlin Dr. Ludwig Schulte, Dr. Friedrich Kaunbowen, Dr. Erich Kaiser und Dr. Günther Maas zu Bezirksgeologen; der bisherige Assistent am geologisch-paläontologischen Institut der Universität Berlin Dr. Johannes Böhm zum Sammlungscustos der königl. geologischen Landesanstalt in Berlin; die Hilfsgeologen Dr. Benno Kühn, Dr. Paul Krusch und Dr. Richard Miebael zu Bezirksgeologen bei der geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin; Dr. G. Steinmann, Professor der Geologie und Paläontologie in Freiburg i. B. zum Hofrath; Dr. Johann Peters, wissenschaftlicher Hilfsarbeiter am astronomischen Recheninstitut der Universität Berlin, zum ständigen Hilfsarbeiter an demselben Institut; Apotbeker Dr. Georg Sonntag zum technischen Hilfsarbeiter am kaiserlichen Patentamt; der Ingenieur Eales, der Chemiker Justi und Dr. Kausch, sowie die Ingenieure Keil und Wrobel zu technischen Hilfsarbeitern am kaiserlichen Patentamt.

Berufen wurde: Dr. Fritze, Privatdocent der Zoologie in Freiburg i. B., als Professor an die Universität Tokio.

Es habilitirte sich: Dr. W. Müller für Chemie in Freiburg i. B.

Es starben: Dr. Guilo Bizzozero, Professor der Pathologie, in Turin; unser Mitarbeiter der Geh. Regierungs- und Schulrath Prof. Dr. B. Schwalbe in Berlin; der Oberstabsarzt 1. Klasse und Docent für Tropenhygiene am orientalischen Seminar Prof. Dr. Paul Kohlstock in Tientsin.

Litteratur.

N. B. Nemec, Privatdoc. an der K. K. böhm. Univ. Prag, **Die Reizleitung und die reizleitenden Strukturen bei den Pflanzen.** Mit 3 Taf. u. 10 Abb. im Text. Jena, Verl. v. Gustav Fischer 1901. — 7 M.

Es ist lange bekannt, dass bei Pflanzen eine Leitung verschiedenartiger Reize vor sich geht. In den meisten Fällen vermittelt zwar immer das Protoplasma die Fortpflanzung, doch hat man diese nie mit specifischen Strukturen desselben in direkte Verbindung gebracht, wie es kürzlich durch Nemec's Arbeit geschehen ist.

Die Hoffnung reizleitende Strukturen aufzufinden war am grössten, wenn es gelang, Organe ausfindig zu machen, in denen ein gewisser Reiz mit grosser Geschwindigkeit in einer bestimmten Richtung fortgepflanzt wird. Der Beobachtung günstig erwies sich in dieser Beziehung die Wurzelspitze und der auf sie ausgeübte Wundreiz, welcher deshalb eingehend studirt wurde.

Die vorliegende Arbeit zerfällt demnach in zwei Theile. Der erste behandelt die Fortpflanzung des Wundreizes hauptsächlich in dem Meristein der Wurzelspitze, der zweite den anatomischen Bau der mit der Reizleitung in Zusammenhang gebrachten Plasmastrukturen.

Tangê hatte an verwundeten Zwiebelschuppen die Beobachtung gemacht, dass die Zellkerne sich gegen die der Wundfläche zugewendeten Zellwände bewegen, was er als traumatrope Umlagerung bezeichnete. Gestützt auf diese sowie Nestler's Untersuchungen, welcher das Auftreten von traumatropen Bewegungen des Zellkerns für alle Organe und Dauergewebe nachwies, verfolgte Nemec das Verhalten der Zellkerne im Meristein der Wurzelspitze, welche er durch Quer- und Längsschnitte oder durch Stichwunden verletzte. Er unterscheidet zwei Reaktionsformen, die sich unabhängig von einander fortpflanzen: 1. Eine schwache Plasmaansammlung verbunden mit einer Bewegung des Nucleus aus der Ruhelage gegen die Wundfläche zugewendeten Zellwand und wieder zurück und 2. Eine traumatrope Umlagerung des Kernes in Verbindung mit Vakuolisation (d. h. dem reichlieben Auftreten von Vakuolen) des Protoplasmas. Diese Reaction tritt bei stärkerem Wundreiz auf, wird daher als primäre, jene, welche das Resultat eines weniger intensiven Reizes ist, sieb jedoch schneller fortpflanzt, als secundäre Reaction bezeichnet. Beide sind nicht permanent, vielmehr entfernt sieb die Reactionszone mit schnell abnehmender Intensität von der Wundfläebe, während die ursprünglich gereizten Zellen allmäblicb in den normalen Zustand zurückkehren. Die Fortpflanzung verläuft demnach wellenförmig.

Beobachtungen an Wurzelspitzen, die durch einen seitlichen Stieb verletzt wurden, zeigten, dass — von einer gewissen Region angefangen — sieb die primäre Reaction in akrofugaler und akropetaler Richtung (d. h. gegen die Basis und Spitze der Wurzel hin) gleich schnell fortpflanzt, während die secundäre Reaction mit grösserer Geschwindigkeit jedoch nur in einer Richtung und zwar akrofugal fortschreitet.*) Die Reizleitung vollziebt sich dabei am schnellsten im mittleren und inneren Periblem sowie in den grossen Zellen des Pleroms.

Bezüglich des Einflusses äusserer Bedingungen (Licht, Temperatur, Schwerkraft etc.) auf den traumatischen Reiz muss auf das Original verwiesen werden. Es sei hier nur auf die auffallend verlangsamte Reizfortpflanzung bei vorhergegangener plötzlicher Temperaturerniedriguug hingewiesen.

Der Wundreiz wird also, wie aus diesen Versuchen hervorgeht, in longitudinaler (u. zw. basipetaler) Richtung am schnellsten geleitet. Die mikroskopische Prüfung ergab schon in Wasser das Vorhandensein von longitudinal verlaufenden, dichten Plasmasträngen. Bei Vitalfärbungen mit Methylenblau traten auf kurze Zeit intensiv blau gefärbte Fasern auf. Genauere Details konnten natürlich nur durch Beobachtung im fixirten und tingirten Zustande erkannt werden. Als Fixirungsgemisch wurde zumeist Pikrin-Eisessig-Schwefelsäure (Kleinenberg'sche Flüssigkeit) in Anwendung gebracht. Es muss hervorgehoben werden, dass eine specifische Färbung der gleich zu besprechenden Strukturen nicht

*) So war z. B. die Vakuolisation 0.076 mm verbreitet, während die secundäre Reaction sieb in derselben Zeit um 0.55—0.6 mm von der Wundfläche entfernt hatte.

gelang. Sie sind am besten in den grossen Zellreihen des Pleroms von Allium und hier wieder in den älteren, durch grössere Vakuolen ausgezeichneten Zellen zu erkennen.

Nemec findet, dass die Plasmastränge longitudinal verlaufende, einfache oder getheilte Fibrillenbündel darstellen, welche die ganzen Zellen durchsetzen und in den benachbarten Elemeuten genau correspondiren. Sie kommen dabei stets in Berührung mit dem Zellkern, doch bleibt es zweifelhaft, ob dieser bei der Reizleitung eine Rolle spielt. Die Plasmastränge siud selbst wieder aus zahlreicheu homogenen Fäden (Fibrilleu) zusammengesetzt, die in ein dichtkörniges Cytoplasma eingebettet sind, welches gegen die Fibrillen hin eine scharf distincte Scheide bildet. Diese geht direct in die äussere Hausschicht des Plasmas über. Die Fibrillen, deren Durchmesser zwischen 0.0005—0.0097 mm schwankt, konnten in günstigen Fällen durch die ganze Zelle hindurch verfolgt werden. Ob sie continuirlich die Zellen durchsetzen, ist zweifelhaft, eine Correspondenz mit benachbarten Zellen konnte Nemec jedoch mit Sicherheit nachweisen. Im jüngsten Theil der Wurzelspitze (namentlich im Dermatogeu und Hypoderm) treten auch radial verlaufende Fibrillen auf, die aber nicht zu Bündeln vereinigt sind. Da nach dem Verfasser eine blinde Endigung von Fibrillen im Cytoplasma nicht wahrscheinlich ist, bilden die correspondirenden Fibrillen ein „gesetzmässig zusammengesetztes System," welches als „Fibrillensystem" bezeichnet wird.

Nemec fand ein solches Fibrillensystem in der Wurzelspitze der meisten daraufhin untersuchten Gefässkryptogamen. Da die wesentlichen Verhältnisse dieselben sind wie bei Allium, so sei hier nicht näher darauf eingegangen.

Ich übergehe auch den Einfluss, welchen äussere Bedingungen (Plasmolyse, Benzin-, Chloroform-, Aetherdämpfe etc.) auf die Fibrillen ausüben, und hebe nur hervor, dass diese im allgemeinen dadurch einer mehr oder minder vollständigen, transitorischen oder dauernden Degeneratiou verfallen. Wie ihre eventuelle Neubildung vor sich geht, konnte nicht beobachtet werden.

Dass diese Fibrillen — vorausgesetzt, dass es keine Artefacte sind, welche durch die Präparation hervorgerufen werden — thatsächlich im Dienste der Reizleitung stehen, ist von vornherein nicht zu ersehen. Verfasser widmet dieser Frage ein besonderes Kapitel, giebt aber in der Einleitung zu, dass die Funktion derselben nur auf Grund „überzeugender Versuche" dargethan werden kanu, was allerdings „nur in einem beschränkteu Maasse" gelungen ist. Es lässt sich jedoch nicht leugnen, dass (abgesehen von negativen Beweisen) einige wesentliche Punkte sehr zu Gunsten der Nemec'schen Auffassung sprechen. Vor allem ist hervorzuheben, dass sich der Wundreiz in derselbeu Richtung mit grösster Geschwindigkeit fortpflanzt. in der die Fibrillen angeordnet sind; ferner finden sich im Allgemeinen die erwähnten Strukturen in jenen Zellzügen am deutlichsten ausgeprägt, in denen die Fortpflanzuugs-Geschwindigkeit des Wundreizes am grössten ist (mittleres und inneres Periblem, grosse Zellreihen des Pleroms); endlich konnten in den Zellen, welche keine Reizleitung erkennen lassen (junges Dermatogen), auch keine Fibrillen gefunden werden.

Eine Reihe von Versucheu hat auch gezeigt, dass unter denselben äusseren Umständen, unter denen eine Degeneration der Fibrillen eintritt, auch eine Herabsetzung oder Hemmung der Fortpflanzung des traumatischen Reizes zu constatiren ist. Nemec hält es mit Recht für unwahrscheinlich, dass derartige Strukturen nur der Leitung einer Reizform dienen uud kommt daher zu dem Schlusse, dass das Fibrillensystem höchst wahrscheinlich vorwiegend eine reizleitende Structur darstellt" sowie dass es sich im Allgemeinen „mit den reizleitenden Strukturen der Metazoen vergleichen lässt." K. Linsbauer (Wien).

Dr. Arthur Korn, Abhandlungen zur Potentialtheorie. I. Eiu allgemeiner Beweis der Methoden des alternirenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichlet'schen Problemes im Raume. 34 Seiten. 8°. 1 M. 2. Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels. 34 Seiten. 8°. Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin 1901. — Preis des Heftes 1 M.

Die vorliegenden Hefte bilden Ergänzungen zu dem im gleichen Verlage erschienenen und an dieser Stelle besprochenen zweihändigeu Lehrbuche der Potentialtheorie des Verfassers. Es handelt sich um subtile mathematische Untersuchungen, und zwar wird im ersten Hefte bewiesen, dass man stets mit Hilfe der Neumann'sehen Methode und einer endlichen Anzahl Schwarz'scher Operationen zur Lösung des Dirichlet'schen Problems im Raume gelangen kann. Im zweiten Hefte beweist der Verfasser, dass die Neumann'sche Methode des arithmetischen Mittels in der Ebene sich wesentlich verallgemeinern lässt. Wegen des mathematischen Details muss auf die interessanten Untersuchungen selbst verwiesen werden. G.

Encyklopaedie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen. Herausgegeben im Auftrage der Akademien der Wissenschaften zu München und Wien und der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, sowie unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig.

Das Bedürfniss nach einer zusammenfassenden, methodisch geordneten Darstellung des Gesammtgebietes der Mathematik und ihrer Auwendungen ist seit Jahren ein lebhaftes, und es ist deshalb mit Genugthuung und Dank zu begrüsseu, dass sich die Akademien der Wissenschaften zu Göttingen, München und Wien vereinigt haben, eine Encyklopaedie der mathematischen Wissenschaften herausgeben zu lassen, in welcher die gegenwärtig erlangten mathematischen Kenntnisse unter Angabe der wesentlichen Quellen, freilich unter Verzicht auf die Beweise, übersichtlich dargestellt werden sollen. Die Encyklopaedie wird also das wichtigste Orientirungsmittel über die mannigfachen Zweige der Mathematik sein, und daher wird sie für jeden, der sich mit der Mathematik oder ihren Anwendungen beschäftigt, geradezu unentbehrlich werden. Es ist also ein sehr grosser Kreis, an den sich die Encyklopaedie wendet, wie dies auch Geheimrath F. Klein in Göttingen, dem man als die Seele des Unternehmens ansehen kann, in seinem Vortrage vor der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe auf der Aachener Naturforscher-Versammlung ausgeführt hat.

Nach ihrer Vollendung wird aber die Encyklopaedie der mathematischen Wissenschaften zugleich ein hervorragendes Denkmal für die Geschichte der Mathematik und den Stand der letzteren zu Ende des 19. Jahrhunderts bilden; sie wird dem künftigen Geschichtsschreiber der Mathematik des 19. Jahrhunderts eine gesicherte Grundlage darbieten. Zugleich wird sie auf die Weiterentwicklung unserer Wissenschaft ohne Zweifel einen höchst bedeutenden Einfluss ausüben. Man kann in der That die Encyklopaedie der mathematischen Wissenschaften ohne Uebertreibung als ein monumentales Werk bezeichnen.

Dass es gelungen ist, ein so riesiges Unteruehmen zur Ausführung zu bringen, spricht sowohl für das tiefe Bedürfniss nach einem solchen als auch für die Umsicht und Hingebung der leitenden Persönlichkeiten. Diese haben einen internationalen Kreis von Mitarbeitern gewonnen, die je in ihrem besonderen Gebiete als ausgezeichnete Fachgelehrte bekannt und geschätzt sind.

Es mag hier gleich angeführt werden, dass das ganze Werk auf sieben starke Bände berechnet ist, von denen Band I—III der reinen, Band IV—VI der angewandten Mathematik gewidmet sind, während Band VII historische, philosophische und didaktische Fragen behandeln und ein Generalregister enthalten wird. Im Besondereu ist Band I, dessen Redaction in den Händen von Prof. Franz Meyer in Königsberg liegt, der Arithmethik und Algehra, Band II, von Prof. H. Burkhardt in Zürich redigirt, der Analysis vorhehalten, während in Band III, von Prof. Franz Meyer hervausgegeben, die Geometrie behandelt werden wird. Die Redaction von Band IV (Mechanik) hat Geheimrath F. Klein in Göttingen, die von Band V (Physik) Prof. Sommerfeld in Aachen übernommen. Band VI wird im ersten Theile, mit dessen Redaction Prof. Wiechert in Göttingen betraut ist. Geodaesie und Physik, im zweiten Theile Astronomie behandeln. Die Ausgabe der Encyklopaedie erfolgt in Heften, von denen 5—6 auf den einzelnen Band kommen. Bis jetzt sind uns von Band I die Hefte 1—5 [so dass noch das Schlussheft aussteht] und von Band II die Hefte 1—3 zugegangen. Auf den Inhalt der einzelnen Artikel einzugehen, verhietet sich hier von selhst; es mag nur im allgemeinen die Bemerkung Platz finden, dass uns die etwas breitere Darstellung einiger Artikel angenehmer ist als die knappe, fast schematische Form, die man ursprünglich mit Rücksicht auf den zur Verfügung stehenden Raum glaubte wählen zu müssen. Wünschenswerth wäre es ferner gewesen, wenu die Redaction für die Bezeichnung der Zeitschriften u. s. w. ein einheitliches System von Abkürzungen gewählt hätte. Dass ferner einzelne Darstellungen einigermaassen subjective Färhung aufweisen, ist nicht wuuderbar, erhöht vielmehr deu Reiz; denn in der Bewerthung einzelner Untersuchungen wird immer das subjective Moment eine Rolle spielen.

Zum Schluss wollen wir es nicht unterlassen, der sorgfältigen typographischen Ausführung rühmend zu gedenken, welche die um das Zustandekommen der Encyklopaedie sehr verdiente Verlagsbuchhandlung diesem Werke hat zu Theil werden lassen. Der Erfolg ist nicht ausgeblieben: hat sich doch schon eine französische Ausgahe als nöthig erwiesen. G.

Inhalt: Leo Brenner: Thätigkeit der Manora-Sternwarte im Jahre 1900. — L. Herrmann: Die Düngung der Obstbäume. — Elektrochemische Beziehungen. — Astronomische Spalte. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** N. B. Nemec, Die Reizleitung und die reizleitenden Strukturen bei den Pflanzen. — Dr. Arthur Korn, Abhandlungen zur Potentialtheorie. — Encyklopaedie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen.

Carl Zeiss, Optische Werkstaette, **Jena.**

Berlin NW., Dorotheenstr. 29. London W., 29 Margaretstreet, Regentstreet.

Mikroskope
in bekannter erstklassiger Ausführung
neu: **Stereoskopische Präparirmikroskope;** Specialmodelle für Augen- und Hautuntersuchungen.
Mikrophotographische und **Projectionsapparate; Makroprojectionsapparate. Grosser Projectionsapparat für auffallendes Licht.**

Photographische Objective (Protare, Planar, Unar) *Zeiss-Feldstecher* (mit gesteigerter Plastik der Bilder)

Neue Standfernrohre (Aussichtsfernrohre.)
Stereoskopische Entfernungsmesser (D. R. P. No. 82571).
Optische Messinstrumente (Refractometer, Spektroskope, Comparatoren, Dilatometer, Focometer, Sphärometer, Interferenzapparate etc.)

Astronomische Objective und Instrumente.

Ausführliche illustrirte Specialcataloge (gegen genaue Angabe der Gruppe von Apparaten um die es sich handelt) gratis und franco.

Soeben ist erschienen:

Zur

positiven Naturanschauung.

Betrachtungen

von

Dr. S. Prowazek.

Preis 75 Pfg.

Eine äußerst lesenswerte Schrift.

Halle a. S. G. Schwetschke'scher Verlag.

PATENTBUREAU
Ulrich R. Maerz
Inh: C. Schmidtlein, Ingenieur
Berlin NW., Luisenstr. 22.
Gegründet 1878.
Patent-, Marken- u. Musterschutz

Gratis und **franko** liefern wir den **3. Nachtrag** (Juli 1897 bis Juni 1899) zu unserem Verlagskatalog.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchh., Berlin SW 12, Zimmerstr. 94.

von Poncet Glashütten-Werke
54, Köpnickerstr. **BERLIN SO.,** Köpnickerstr. 54.

Fabrik und Lager aller Gefässe und Utensilien für chem., pharm., physical., electro- u. a. techn. Zwecke.

Gläser für den Versand und zur Ausstellung naturwissenschaftlicher Präparate.

Preisverzeichniss gratis und franco.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Soeben erschienen:

Abhandlungen zur Potentialtheorie.

Von

Dr. Arthur Korn,
Privatdocent an der k. Universität München

I.

Ein allgemeiner Beweis der Methoden des alternierenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichletschen Problemes im Raume.

34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

II.

Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels.

34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Tabellen
zur
qualitativen Analyse

bearbeitet von
Dr. F. P. Treadwell,
Professor am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich
unter Mitwirkung von
Dr. Victor Meyer,
Professor an der Universität Heidelberg.

Vierte vermehrte und verbesserte Auflage,

neu bearbeitet von
Dr. F. P. Treadwell.

Lex. 8°. Preis kartonnirt 4 Mark.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Um die Erde in Wort und Bild.

Von

Paul Lindenberg.

Mit 542 Illustrationen. 1044 Seiten. gr. 8°.

2 Bände. Geheftet 12 Mark, elegant gebunden 16 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

In unserem Verlage erscheint:

Afrika.

Monatsschrift für die sittliche und soziale Entwickelung der deutschen Schutzgebiete.

8. Jahrgang.

Jährlich erscheinen 12 Hefte. — Preis für den Jahrgang 3 M.

Probeheft gratis und franko.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 5. Mai 1901. | Nr. 18.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Getränke liefernde Pflanzen, ihre einstige und heutige Verbreitung und die ihrer Erzeugnisse.

Von Dr. F. Höck.

Das Gebiss des Menschen weist durch seine Aehnlichkeit mit dem der höchsten Affen darauf hin, dass er gleich diesen Thieren für seine Ernährung in erster Linie auf das Pflanzenreich angewiesen ist. Ob er neben pflanzlicher auch thierische Nahrung nehmen muss, ist zweifelhaft, wahrscheinlich aber wird, dass wenigstens die Menschen, die das Verbreitungsgebiet der Affen polwärts weit überschritten haben, einen Theil ihrer Nahrung vortheilhaft dem Thierreich entnehmen, zumal um die vielfach verloren gehende Eigenwärme leichter zu ersetzen. Auch ist ja bekannt, dass die Affen durchaus nicht ausschliesslich Pflanzenfresser sind, sondern gelegentliche thierische Kost nicht verschmähen, trotzdem dies bisweilen von Vegetariern geleugnet wird. Jedenfalls aber müssen Pflanzen uns die Hauptnahrung liefern. In wie mannigfacher Weise diese allein in Form von Brot dargestellt wird, habe ich in einer in Virchow-Holtzendorff's Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge 1901 veröffentlichten Arbeit gezeigt (Heft 356).

Dass ja neben Brot noch Pflanzennahrung in mannigfachster Form und von den verschiedenartigsten Gewächsen her durch uns aufgenommen wird, ist allgemein bekannt. Mindestens $2^1/_2$ Hundert Pflanzen-Arten sind deswegen allein in die Zucht des Menschen genommen.*) Ausser Speise liefert uns das Pflanzenreich nun auch Trank.

Wollten wir aber zur Berechtigung dieser Getränke ebenfalls die höchsten Thiere als Vorbilder nehmen, so müssten wir solche Rechtfertigung unbedingt verwerfen. Denn kein Säugethier nimmt Pflanzenstoffe zu sich, nur um seinen Durst zu stillen. Hierzu genügt ihm (natürlich von der Muttermilch abgesehen) vollkommen das Wasser. Thatsächlich würde dies auch bei uns ausreichen, das eigenthümliche Bedürfniss nach Feuchtigkeit zu befriedigen, das sich bisweilen in unserem Mund und Schlund einstellt.

Daher haben gewiss diejenigen Recht, welche behaupten, wir bedürften keines anderen Getränkes im erwachsenen Zustande als des Wassers. Daraus aber wieder schliessen zu wollen, dass alle anderen Getränke unbedingt schädlich sind, ist übertrieben. Selbst das Thier, welches Früchte geniesst, wird durch den Fruchtsaft sicher zum Theil auch seinen Durst stillen und dann weniger Wasser zu trinken brauchen. Warum sollte es daher wohl schädlich sein, den Saft einer Frucht zu trinken, ohne ihr Fleisch mit zu verzehren, oder bestimmte, uns besonders zusagende Stoffe daraus allein in Form von Getränken zu geniessen. Vor allem aber müssen wir bedenken, dass wir unser ursprüngliches Verbreitungsgebiet überschritten haben und auch wesentlich andere Beschäftigungen auszuführen haben als selbst die höchsten Thiere, wir daher sicher auch eine andere Ernährung als diese ertragen und verlangen. Wie unsere Körperbedeckung nicht ausreicht, das Klima einer jeden Gegend auszuhalten, wir dadurch, dass wir die Wendekreise weit überschritten haben, auf künstliche Bekleidung angewiesen sind, so dürfen wir auch unsere sonstigen Bedürfnisse nicht mehr mit denen vergleichen, welche unseren Vorfahren vielleicht einst genügten, als sie noch auf die heissen Länder beschränkt waren*) und der Erwerb einfachster Nahrung, wie sie die Natur bot, ihre Hauptarbeit war. Wir haben uns darin, wie in allen Dingen, weit

*) Vergl. Höck, Der gegenwärtige Stand unserer Kenntniss von der ursprünglichen Verbreitung der angeb. Nutzpflanzen. (Leipzig [Teubner] 1900, 78 Seiten. 8°).

*) Für eine einstige Beschränkung der menschlichen Vorfahren auf warme Länder spricht ausser ihrer geringen Körperbedeckung und der Verbreitung der verwandten Affen namentlich ihre Fortpflanzungsfähigkeit zu allen Jahreszeiten.

über diese erhoben, haben deshalb auch mannigfaltigere Bedürfnisse.

Uns sollen die Getränke nicht nur die Befriedigung des Durstgefühls geben, sie sollen uns auch anregen.

In der Beziehung war ein Bedürfniss nach künstlich hergestellten Getränken wenigstens bei den Bewohnern kälterer Länder längst vorhanden, ehe man von einer Ueberbildung sprechen konnte*); es ist daher falsch, wenn vielfach auf solchen unnatürlichen Zustand allein ein Bedürfniss nach anderen Getränken als Wasser von den Feinden des Trinkens zurückgeführt wird.

Wir wissen von den alten Deutschen, dass sie schon früh sich ihren Met aus Honig und Wasser unter Zusatz von Gewürzen bereiteten, dass das Wasser allein ihrem Geschmack durchaus nicht immer entsprach.

Die Rücksicht auf den Geschmack ist es denn auch in erster Linie, welche die Verbreitung der meisten Getränke bedingt hat. Dass dieser vielfach die Menschen auf falsche Fährte geführt hat, sie zur Darstellung schädlicher Getränke wie auch verderblicher Speisen verleitete, kann nicht bezweifelt werden.

Aber auch dann, wenn solche einzelnen Menschen, namentlich denen, welche sie im Uebermaass zu sich nahmen, schädlich wurden, hatten sie immer noch einen gewissen Werth für die ganze Menschheit; sie lehrten die Stoffe näher kennen und untersuchen, förderten unser Wissen von der Natur und verschafften zugleich einer ganzen Zahl Menschen Gelegenheit zum Erwerb und zu ihrer Erhaltung.

So haben auch die Getränke liefernden Pflanzen mindestens für die Geschichte und Entwickelung des Handels und Verkehrs Bedeutung. Von diesem Gesichtspunkte, die im Folgenden zusammengestellten Thatsachen zu betrachten aus bitte ich diejenigen, welche sonst diesen Pflanzen und ihren Erzeugnissen gar keinen oder nur geringen Werth beimessen, ihre Verarbeitung als einen Missgriff der Menschen ansehen, in ihrer Geschichte also ein Stück „Geschichte der Irrungen“ finden werden; denn die von diesen vielleicht geduldeten reinen Fruchtsäfte spielen als Getränke eine ziemlich nebensächliche Rolle. Jedenfalls wird um dieser Säfte willen allein keine Pflanze angebaut.

In erster Linie möchte ich nun auf die Pflanzen eingehen, die von den Menschen wesentlich nur deshalb gezogen werden, weil sie Getränke liefern, besonders, weil die aus diesen hergestellten Erzeugnisse im Allgemeinen kaum schädlich wirken, mindestens in sittlicher Hinsicht nie so verderblich werden wie einige hernach zu besprechende Getränke.

Die am längsten in dieser Hinsicht benutzte Pflanze ist wohl unbedingt der Theestrauch. Die ersten chinesischen Aufzeichnungen über diese Pflanze reichen bis 2100 Jahre v. Chr. zurück.**) Gebaut wurde Thee mit voller Sicherheit im 8. Jahrhundert n. Chr., vielleicht aber schon viel früher. Der erste Europäer, der ihn als Handelsgegenstand erwähnt, ist Maffei (Historia indica 1588). 1610 wurde Thee von Holländern in Bantam auf den Markt gebracht, 1635 in Paris, 1658 gelangte er auf dem Landweg zuerst nach Russland.***)

Die Holländer handelten zuerst den Thee in China für Salbei ein, welchen die Chinesen zur Arzenei verwendeten.*) China selbst aber blieb Hauptland für Thee auch nach der weiteren Ausbreitung des Theebaues; daher war selbstverständlich, dass es zunächst als seine ursprüngliche Heimath betrachtet wurde. Im Volke hat man daher auch wohl kaum je daran gezweifelt, dass China auch das Ursprungsland des Thees sei. Anders war dies in letzter Zeit in wissenschaftlichen Kreisen. In diesen wurde meist betont, dass wilder Thee nicht aus China, wohl aber aus Hinterindien bekannt sei. Dies lag wahrscheinlich aber nur an der geringen Erforschung der Pflanzenwelt Chinas abseits des Meeres. Eine in Assam heimische Theepflanze (Thea assamica) wurde daher bis vor kurzem fast allgemein für die Ursprungspflanze des gebauten Thees gehalten, der chinesische Thee (Th. sinensis) als ein durch Zucht von ihr hergeleiteter Abkömmling. Der Assamthee wurde schon 1823 von Bruce auf den Gebirgen von Mannipur wild gefunden.

Doch sind die dicht bewohnten Gebiete Chinas vielfach längst abgeholzt, um Raum für Menschenwohnungen und menschliche Erzeugnisse zu finden; es war daher auch nicht wahrscheinlich, eine gerade in jenem Lande hochgeschätzte Pflanze dort wild zu finden. Auf der Insel Hainan scheint aber, ebenso wie in den südlichen Gebirgen von Kiusiu, also in Japan, chinesischer Thee in den letzten Jahrzehnten wild gefunden zu sein. Im letzten Jahre aber fand Kochs**) in einer Sammlung aus Szetchwan, also aus China selbst, die von Bock und Rosthorn stammte, Zweige eines Strauchs aus einem Urwald, die dem chinesischen Thee anzugehören scheinen. Es ist dadurch somit wahrscheinlich geworden, dass die älteste Meinung über den Ursprung des Thees***) doch die richtige war, dass dieser Strauch in China selbst auch ursprünglich lebte. Bei dem grossen Alter seiner Verwendung in jenem Lande war dies auch immerhin schon vorher wahrscheinlich. Die Unterschiede dieses Chinathees von dem wild länger bekannten Assamthee sind aber so geringfügig, dass sie nicht zur Unterscheidung besonderer Arten (im Sinne der Pflanzenkunde) berechtigen, wenn man auch verschiedene Formen danach trennen kann.

Der Theestrauch, eine nahe Verwandte der ebenfalls aus Ostasien stammenden Camellie (Thea oder Camellia japonica), die vielfach als Zierpflanze gezogen wird, kommt angebaut in grösserem Maassstabe auch heute nur in Süd- und Ostasien vor, also in China, auf den japanischen Inseln, in Indien und auf einigen südwärts von diesem Lande gelegenen Inseln, namentlich Ceylon und Java.†)

In China erntet man drei Mal im Jahre die länglich-lanzettlichen, meist wenig zugespitzten, am Grunde keilförmigen, ziemlich dicken Blätter des Theestrauchs. Von März bis Anfang Mai ist die erste Ernte; diese liefert die beste Sorte, kommt aber wohl fürs Ausland kaum in Betracht;

*) Auch Affen, z. B. Schimpansen, gewöhnen sich an Getränke so sehr, dass sie nach Brehm's Mittheilungen Wohlgeschmack daran finden.

**) Vergl. Stado, Ueber die geographische Verbreitung des Theestrauches (Jahresbericht und Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins zu Magdeburg. 1890. S. 235—306).

***) Vergl. Kochs, Ueber die Gattung Thea und den chinesischen Thee (Engler's botanische Jahrbücher XXVII, 1900. S. 577—635).

*) Scherzer, Wirthschaftliches Leben der Völker (Leipzig 1885), S. 132. — Wo mir neuere statistische Angaben nicht zur Verfügung standen, bin ich auf dies wichtige Werk zurückgegangen. Denn, wenn die Zahlen vielleicht auch nicht immer mehr ganz genau stimmen, so sind sie für die Vergleiche, da wo sie benutzt wurden, sicher noch immer ausreichend, da es auf die Verhältnisse immer nur ankommt, diese sich wenig in den letzten zwei Jahrzehnten änderten.

**) a. a. O.

***) In Fokien heisst die Pflanze „te“, in Szetchwan „she“; hiervon rührt unsere Bezeichnung her (Kochs S. 605).

†) Hier wird der Anbau sogar im Grossen und die Bearbeitung mit Maschinen betrieben; in Java wird der beste Thee bei 700—1300 m Höhe gewonnen, wo das Klima dem Süd-Chinas entspricht (vergl. Tschirch, Indische Heil- und Nutzpflanzen und deren Kultur. Berlin 1892. 223 Seiten).

Ende Mai oder Anfang Juni findet die ergiebigste, hauptsächlich zur Ausfuhr verwendete Ernte statt. Endlich nimmt man in vielen Gegenden noch im Juli eine Nachernte vor. In China ist Theebau von $22^1/_2$—$36^1/_2{}^\circ$ n. Br. vorhanden, hauptsächlich aber zwischen 26 und 31°. Der beste grüne Thee wird unter 30° (Sungle-Schan), der beste schwarze unter 28° (Woo-e-Schan) gewonnen.

In Japan ist Thee schon 800 n. Chr. eingeführt und wird dauernd dort seit dem 13. Jahrhundert gebaut, ausgeführt aber erst seit 1853; sein Hauptgebiet liegt dort auf der Hauptinsel von 34—37° n. Br.*), also weiter nordwärts als in China, vermuthlich wegen des mildernden Einflusses der Kuro Siwo, während die vom ochotzkischen Meer kommende Gegenströmung an der chinesischen Küste die Wärme herabdrückt.

In Indien ist das Hauptland des Theebaues das Pandschab. Auf Java wurde der Theestrauch 1835 durch die Holländer eingeführt.

Auch am Kaukasus und auf den Fidschi-Inseln, sowie in Natal, in Brasilien und auf Jamaica hat man mit einigem Erfolge die Pflanze gebaut, während in den Vereinigten Staaten und in Australien, sowie auf den Hawaii-Inseln ihr Anbau kaum gelungen ist.**)

Er erfordert nämlich im Sommer ziemlich hohe Durchschnittswärme, gedeiht in Japan am besten bei 14—16° C., in China bei 16°, erträgt aber in der Entwickelungszeit nicht unter 11°, nicht über 23° Durchnittswärme. Seine Polargrenze fällt etwa mit der 0°-Isotherme des kältesten Monats zusammen, da er Frost nur bei ganz besonderen Schutzvorrichtungen verträgt. Auch die Niederschlagsmenge, die er erfordert, ist recht bedeutend, wenn auch ziemlich schwankend. Für häufige Pflückungen ist besonders viel Bodenfeuchtigkeit nöthig; daher muss der Boden, wenn auch etwas bündig, doch stets locker sein. Am besten ist mit Sand und Humus gemengter Lehmboden.

Das geeignetste Klima für den Theestrauch ist das Monsunklima***) mit feuchten Sommern, wie es ja in seiner Heimath†), mag sie in China allein oder auch in Indien und Japan zu suchen sein, sich findet; daher hat er auch lange einer Verpflanzung in andere Gebiete widerstanden und findet noch heute seine Hauptpflege in deren nächster Nähe.

Bei uns in Deutschland ist fast nur noch chinesischer Thee in Gebrauch, ebenso in Russland, wohin er aber noch immer wie zuerst vielfach über Land††) gebracht wird. Doch ist die Ausfuhr von China her im letzten Jahrzehnt geringer geworden; in anderen südostasiatischen Ländern, namentlich wegen des englischen Nebenhandels, hat sie dagegen zugenommen, besonders auf Ceylon, wo sie erst 1877 begann; von Indien, wo 20 Jahre vorher Theebau anfing, wurden 1844/45 schon 64 Mill. kg ausgeführt. Immer noch aber lieferte China fast die doppelte Menge Thee auf den Weltmarkt.†††)

Verbraucht wird der Thee in erster Linie durch die Engländer und die englisch redenden Völker, ganz besonders in Australien, in Europa dann auch in ziemlich hohem Maasse von den Russen und Holländern, während die Deutschen in der Beziehung ziemlich hinter diesen zurückstehen, obwohl in einigen Schichten der Bevölkerung auch bei uns viel Thee getrunken wird.*)

Weit allgemeiner als Volksgetränk ist bei uns der Kaffee. Während Thee von Blättern einer Pflanze aus einer bei uns gar nicht vertretenen Familie herstammt, wird Kaffee aus den Samen von Rubiaceen gewonnen, also von Familiengenossen des allgemein bei uns bekannten Waldmeisters und der noch häufigeren, aber vom Volke weniger beachteten Labkräuter. Während unsere Vertreter dieser Familie aber alle Kräuter oder Stauden sind, haben wir in den Kaffeepflanzen Sträucher oder kleine Bäume vor uns. Auch haben sie nicht Scheinquirle von Blättern (in Folge starker Entwickelung der Nebenblättchen), wie unsere Angehörigen dieser Gruppe, sondern kreuzweise gegenständige Blätter mit kleinen Nebenblättchen. Auch der Kaffee gehört einer bei uns unbekannten Pflanzenform an.**)

Dem Kaffee hat man auch zunächst eine asiatische Heimath wie dem Thee zugeschrieben; doch suchte man sein Ursprungsgebiet an der entgegengesetzten Seite dieses Erdtheils, im Westen; hier hat die ursprüngliche Volksmeinung sich bis jetzt wenigstens nicht bestätigt. Aber es ist die nach dieser irrthümlichen Ansicht „arabischer Kaffee“ (Coffea arabica) genannte Art gleich einer anderen in neuerer Zeit in Anbau genommenen, dem Liberiakaffee (C. liberica), afrikanischen Ursprungs. Wie die Gattung Thea, so ist auch Coffea ursprünglich ganz auf wärmere Länder der alten Welt beschränkt, während jene aber rein asiatisch ist, kommen die Arten von dieser vorwiegend in Afrika vor; nur ursprünglich afrikanische Arten***) aber werden gebaut. Doch weit mehr als der Thee ist der Kaffee durch Anbau über sein ursprüngliches Verbreitungsgebiet ausgedehnt worden, ja im Gegensatz zu jenem hat er sein Hauptanbaugebiet nicht in seinem Ursprungserdtheil, sondern in der neuen Welt gefunden.

Mehr als die Hälfte alles gebauten Kaffee's stammte 1895/96 aus Brasilien.†) Diesem Lande folgen an Bedeutung für den Kaffeebau die grossen Sundainseln, demnächst noch verschiedene andere amerikanische oder asiatische Gebiete, während ganz Afrika (mit Arabien) kaum den 17. Theil allen Kaffees liefert.

Während Kaffee noch weniger als Thee††) in Europa sich wohl irgend wo lohnend bauen lässt, hat man in Australien, namentlich in Queensland†††), ihn mit einigem

*) Er reicht hier am weitesten nordwärts überhaupt bis 40°. (Stade.)

**) Genaueres siehe bei Stade a. a. O. — In den Vereinigten Staaten macht namentlich auch das Pflücken zu viel Kosten, da die Arbeitslöhne höher sind als in China.

***) Stade a. a. O.

†) Da alle seine Gattungsgenossen auf das Monsungebiet beschränkt scheinen, ist die Anpassung an dieses eine sehr weitgehende.

††) Die Hauptverkehrswege in Sibirien heissen daher Theestrassen.

†††) Vergl. Oppel, Uebersichten über die Wirthschaftsgeographie (Geogr. Zeitschr. II, 1896) und Semler, Die tropische Agrikultur. 2. Auflage, unter Mitwirkung von O. Warburg und M. Bussmann herausgegeben von R. Hindorf.

*) Während bei uns nach der allerdings schon etwas veralteten Statistik Scherzer's jährlich ein Mensch etwa 30 g Thee verbraucht, kommen hiervon in Russland schon 400 g, in Australien aber $2^1/_2$ kg jährlich auf den Kopf. — Bei uns wird im Norden offenbar viel mehr Thee getrunken als im Süden, in Schleswig-Holstein ist Thee allgemeines Volksgetränk, besonders am Abend.

**) Die einzige grössere aufrechte immergrüne Holzpflanze Norddeutschlands, die sich allenfalls damit vergleichen liesse, wäre der Hülsenstrauch (Ilex), doch auch dem ist der Kaffeebaum wenig ähnlich.

***) Neben den genannten sucht man noch den Anbau von C. stenophylla aus Sierra Leone anzuregen.

†) Vergl. Semmler a. a. O. Da die Arten der Gattung ursprünglich weiter verbreitet sind, scheinen sie weniger streng einem bestimmten Klima angepasst zu sein als die Arten von Thea.

††) Diesen sucht man am Kaukasus einzubürgern. Da das Klima am Rionbecken monsunartig ist, wäre möglich, dass die Versuche von Erfolg würden, besonders, weil die Regierung sie sehr unterstützt (vergl. Radde, Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Kaukasusländern, S. 135). Anbauversuche mit Thee sind auch in Italien gemacht (vergl. Bot. Jahresber. XII, 1884, Seite 144).

†††) Fuchs, Die geographische Verbreitung des Kaffeebaumes, Leipzig 1888.

Erfolge angepflanzt, aber für den Welthandel scheint australischer Kaffee noch keine Bedeutung zu haben.

In der abessinischen Landschaft Kaffa, woher sein Name stammt, mag Kaffee schon längere Zeit gebräuchlich gewesen sein. Von da scheint er in der Mitte des 15. Jahrhunderts zunächst nach Arabien gebracht zu sein. Er wurde dort zuerst als ein Mittel empfohlen, sich wach zu erhalten, um besser Andachtübungen abhalten zu können, dann aber trotzdem von strengen Muselmännern verboten. Sein erstes Anbaugebiet wurde aber doch Arabien. Erst gegen Ende des 7. oder Anfang des 8.*) Jahrhunderts wurde er weiter und zwar zunächst nach Batavia verpflanzt.

Die ersten Kaffeehäuser entstanden in London (1652), Marseille (1670) und Paris (1672). Der Handel lag zunächst in den Händen der Venezianer und Genuesen**), die Früchte aus Aegypten holten. Der hohe, daraus erzielte Gewinn brachte namentlich die Niederländer zunächst auf den Gedanken, den Kaffeebaum auch anderswo anzupflanzen.***)

Sehr lange handelte es sich dabei immer nur um den sogenannten arabischen Kaffee, der wild von Habesch bis zum Victoria Nyansa erwiesen ist, aber möglicherweise auch im südlichen Arabien früher wild vorgekommen sein mag, da Yemen viele Arten mit Habesch theilt, nicht aber bisher aus Arabien wild erwiesen ist.

Einst kam der beste Kaffee aus Mokka, heute aber baut man, wie aus dem Gesagten hervorgeht, in Arabien nicht allzuviel Kaffee mehr, und der meiste Mocca stammt aus Brasilien. Anfangs suchte man gute Sorten dadurch zu erzielen, dass man von Mokka nach anderen Ländern Samen brachte; doch auch das ist aufgegeben, so dass Mokka heute nur die Güte, nicht aber auch nur die ursprüngliche Herkunft andeutet.

Erst als vor jetzt fast 30 Jahren†) auf Java und Ceylon der Kaffee häufig unter einer Laubkrankheit litt, versuchte man den Anbau einer zweiten Art, des Liberiakaffees††), der von Sierra Leone bis Angola ursprünglich verbreitet ist; da dieser etwas widerstandsfähiger ist, wird ihm, nun man auch von ihm Früchte von besserem Geschmack erzielt hat, wohl eine grössere Zukunft bevorstehen.†††) Noch aber ist der sogen. arabische Kaffee der wichtigste. Nur von Java her kommt auch eine ziemliche Menge Liberiakaffee schon in den Welthandel (Warburg, Tropenpflanzen II, 41 ff.).

In seinem heimathlichen Erdtheil, Afrika, geht dieser meist nicht über 12° n. Br. nordwärts, nur in Senegambien bis 17°, in Indien aber hat man ihn bis 26° (Assam) und in Amerika gar bis 28° nordwärts mit Erfolg gebaut bis zum Staate Sonora, während im eigentlichen Nordamerika seine Zucht nicht gelingt*†), da der kälteste Monat weniger als 10° Durchschnittswärme hat. Die Südgrenze seiner Verbreitung fällt fast genau mit der südlichen 20°-Isotherme zusammen.*) In der Südsee sind die hohen Inseln, an denen sich die Dämpfe der Passate verdichten, zu seinem Bau geeignet.

In Europa ist Kaffee in der Mitte und dem Norden am meisten geschätzt; seine Einfuhr ist unter den europäischen Staaten am grössten im Deutschen Reich. Nach der Kopfzahl der Bevölkerung berechnet, wird aber unser Land noch von den Niederlanden, Belgien, der Schweiz und Norwegen**) an Kaffeeverbrauch wesentlich übertroffen. Während bei uns ein Mensch durchschnittlich im Jahr kaum $2^1/_2$ kg Kaffee verbraucht, geniessen die Niederländer im Durchschnitt jährlich etwa 7 kg von den Samen dieser Pflanze als Getränk.

In neuerer Zeit ist der Verbrauch des Kaffees etwas im Abnehmen begriffen. Wahrscheinlich wird dies zum Theil dem Vordringen des Cacaos zuzuschreiben sein.

Dies Getränk, das früher bei uns meist nur zu feierlichen Gelegenheiten auf den Tisch kam, wird von den Aerzten immer mehr an Stelle des Kaffees empfohlen und ist jetzt durchaus nicht mehr in unserem Erdtheil in Spanien, wo schon vor zwanzig Jahren 1 kg Cacao jährlich von einem Menschen im Durchschnitt verbraucht ward, allein alltäglich zu finden, sondern hat über Frankreich im letzten Jahrhundert sich immer weiter bei uns eingebürgert; doch beläuft sich der Verbrauch bei uns durchschnittlich noch nur auf etwa 300 Gramm***) im Jahr, bleibt noch hinter dem des Thee's weit zurück.

Auch vom Cacao sind wie vom Kaffee (und vielleicht vom Thee) mehrere Arten in Anbau; indess handelt es sich hier in noch höherem Maasse als beim Kaffee gewöhnlich doch nur um eine Art, und die anderen theilen mit dieser wenigstens den gleichen Erdtheil als Heimath, nämlich Amerika.†)

Die spanischen Eroberer fanden in Mexico und Peru, den beiden höchstentwickelten Reichen Amerikas, schon Cacaopflanzungen vor. Der erste Anbau dieser Gewächse liegt daher sicher vor der Zeit der Entdeckung Amerikas, mag demnach wohl vielleicht ebenso weit wie der des Kaffees, wenn auch schwerlich in so ferne Zeit wie die Verwendung des Thees zurückreichen.

Die Gattung Theobroma, der der Cacaobaum angehört, ist ganz auf das wärmere Amerika beschränkt; sie gehört einer fast nur in heissen Ländern lebenden Familie, den Sterculiaceen, an, die mit den auch bei uns vertretenen Malvengewächsen nahe verwandt ist. Mittelamerika und das nördliche Südamerika sind die Heimath aller benutzten Arten; fast nur aber kommt für den Anbau der eigentliche Cacao, Theobroma cacao, in Betracht. Dieser wird ein 6—10 m hoher Baum, der gurkenähnliche Früchte trägt, deren Samen das anregende und zugleich (im Gegensatz zu Thee und Kaffee) auch nahrhafte Getränk liefern. Auch er braucht warmes und feuchtes Klima, gedeiht daher besonders in heissen Flussthälern, namentlich, da er Windschutz und Halbschatten licht; man pflanzt daher um ihn auch schattenspendende Gewächse.††)

*) Nach Tschirch zuerst, doch ohne dauernden Erfolg 1686.
**) Scherzer a. a. O.
***) Im Gegensatz zu den Gewürzen, deren Bau sie ganz in ihrer Hand hatten, deren Ausfuhr sie daher aufs strengste untersagten. — 1686 wurden auf Java die ersten Pflanzungsversuche vorgenommen, die missglückten, 1711 aber der erste javanische Thee nach Amsterdam versandt.
†) Morren, Kultur, Bereitung und Handel des Liberiakaffees (Tropenpflanzen 1898, Extrabeilage). Liberiakaffee wurde 1873 auf Ceylon, 1874 auf Java eingeführt.
††) In den Welthandel gelangt solcher noch nur von Java aus, wenn er auch auf Malakka, Borneo, in Surinam, Westindien und Afrika gebaut wird (vergl. Warburg in Tropenpflanzen II, 1898, S. 41 ff.).
†††) In den echten Tropen kann unter 500 m Meereshöhe nur Liberiakaffee, über 700 m nur arabischer gebaut werden. Da der Liberiakaffee das ganze Jahr Blüthen und Früchte treibt, verlangt er möglichst gleichmässigen Wechsel von Regen- und Sonnentagen, während beim arabischen zum Treiben der Früchte einige Trockenheit erwünscht ist (Warburg a. a. O.).
*†) Fuchs a. a. O.

*) Seine Ansprüche an die Wärme scheinen grössere, die an Feuchtigkeit geringere als die des Thees zu sein. Doch müssen die Niederschlagsverhältnisse für den Thee, die Wärmemenge für den Kaffee wichtiger sein, da an geeigneten Orten Europas wohl Thee, nicht aber Kaffee gebaut wird, dieser aber in heissen Ländern verbreiteter ist als jener.
**) Scherzer a. a. O.
***) 1898 verbrauchte Deutschland 15 860 000 kg Cacao, das etwas kleinere und weniger bevölkerte Frankreich dagegen 17 440 700 kg (Tropenpflanzer X., 1900, S. 202).
†) Die gewöhnliche Art soll vom Gebiet des Amazonenstromes bis zur Nordgrenze von Südamerika wild sein (Tschirch).
††) Vergl. Tschirch a. a. O.

Während der anregend wirkende Stoff im Thee und Kaffee (Theïn und Caffeïn) sich bei näherer Untersuchung als gleich herausstellten, ist der Bitterstoff des Cacaos (Theobromin) diesen chemisch so nahe verwandt, dass man den einen von dem anderen ableiten kann*), ihre anregende Wirkung muss daher ähnlich sein.

Hauptanbaugebiete für Cacao scheinen noch immer die Heimathländer, vor allem Ecuador (demnächst Trinidad) zu sein. Schon 1670 wurde er nach den Philippinen verpflanzt.**) Heute wird er auch in Indien an manchen Stellen (besonders Ceylon) sowie in Afrika, z. B. in unserem Schutzgebiet Kamerun, neuerdings immer mehr gebaut; dies zeigt sich zum Anbau von Cacao gerade recht geeignet.***)

Ebenso ist sein Anbau auf der Insel St. Thomé im Wachsthum. Von unseren Schutzgebieten kommt auch Kaiser-Wilhelms-Land in Betracht, in Australien das diesem benachbarte Queensland, von Polynesien die neuen Hebriden und Salomons-Inseln.†)

Wie Cacao selbst scheint auch Vanille, das schon vor der Entdeckung Amerikas diesem zur Herstellung von Chokolade zugesetzte Gewürz, das gleich ihm mittelamerikanische Heimath hat, in Kamerun gut zu gedeihen, wird aber noch sehr vorwiegend von Amerika (besonders Mexiko, dann aber auch von den ostafrikanischen Inseln, besonders Réunion) ausgeführt.††) Auch sie verlangt Schutz gegen unmittelbare Sonnenbestrahlung.

Thee, Kaffee und Cacao sind ohne Zweifel die verbreitetsten anregenden, nicht aber berauschenden Getränke und wahrscheinlich die einzigen in der Beziehung in Europa in Betracht kommenden. Selbst von Fälschungen sind nur wenige von einiger Bedeutung. Am bekanntesten ist ohne Zweifel als Kaffee-Ersatz die Cichorie, die aus Wurzeln der gleichnamigen Pflanze (Cichorium intubus) gewonnen wird. Das wegen seines häufigen Auftretens an Wegen auch als „Wegwarte" bezeichnete Unkraut, das unter den wild lebenden Pflanzen bei uns ohne nahe Verwandte ist, daher vielleicht auch erst durch den Menschen uns zugeführt sein mag†††), wird wegen seines Gebrauchs zum Kaffee seit 1763*†) auch angebaut, heute noch z. B. um Magdeburg.**†)

Dass neuerdings eine viel ältere, sicher den Mittelmeerländern entstammende Pflanze, die Gerste, gleichfalls als Kaffeeersatz (Kneippkaffee) weitere Verbreitung gefunden hat, ist ebenfalls allgemein bekannt.

Wenn diese Art Getreide gleich anderen (z. B. Roggen*), bisweilen ähnlich benutzten Arten im Ganzen auch für das Menschengeschlecht weit grössere Bedeutung hat, als alle bisher genannten, so kommt sie für den hier erörterten Zweck doch eben nur als Ersatz in Betracht. In fremden Erdtheilen aber haben einige bei uns wenig bekannte Arten noch eine grössere Bedeutung in dieser Beziehung.

Mehrere Gattungsgenossen**) unseres Hülsenstrauches (Ilex), der in einigen Gegenden auch als Stechеiche oder Stechpalme bekannt ist, werden in Südamerika zu Mate (Yerba Mate) oder Paraguaythee benutzt, vor allem die auch deswegen gebaute J. paraguariensis aus Süd-Brasilien, Argentinien und Paraguay; in 18. Jahrhundert namentlich hat man diese Art deshalb öfter dort in Jesuitenmissionen gepflanzt, während man neuerdings den Anbau meist aufgegeben hat, da der Baum zwischen 18 bis 20° s. Br. dort geradezu waldbildend (in den „Yerbales" [nach Yerba Mate benannt]) auftritt, also für den binnenländischen Verbrauch genügend Pflanzen vorhanden sind, seine Einfuhr in Europa aber fast vergebens versucht ist.***)

Gleich dem Paraguaythee liefert noch ein Erzeugniss Brasiliens ein durch seinen Gehalt an Coffeïn wirkendes Getränk, nämlich die Guarana. Dies ist eine chokoladenähnliche Flüssigkeit, die man aus den Samen der Paullinia cupana herstellt. Wie Cacao wirkt dies nicht nur anregend, sondern auch nährend; doch ist ihr Gebrauch als Getränk, bei dem sie gelegentlich auch durch andere Arten ersetzt wird, noch auf das mittlere Südamerika beschränkt; dort aber wird sie im Grossen gesammelt†), wenn auch ihr Anbau noch sehr beschränkt zu sein scheint. Für Europa hat sie noch nur einige Bedeutung, da ein aus ihr dargestellter Stoff als „Paullinia" als Mittel gegen Kopfschmerz verwendet wird.

Die ebenfalls in Amerika heimische Coca (Erythroxylon coca), die ihrer anregenden Wirkung wegen gleichfalls geschätzt ist††) und im Cocaïn der Arzenei einen werthvollen Stoff geliefert hat, lässt sich zwar auch zu einem Thee verwerthen, hat aber in der Beziehung noch keine eigentliche Benutzung gefunden.

Dagegen ist der Khatthee in Arabien und Habesch ziemlich beliebt. Seinetwegen wird deshalb auch Catha edulis, eine Celatracee (also ein Familiengenosse des Pfaffenhütchens), die im ganzen Osten des südafrikanischen Dreiecks verbreitet ist, stellenweise gebaut, so in Yemen mit Kaffee gemischt; doch gedeiht sie im Gegensatz zu diesem auch in den Mittelmeerländern (Semmler a. a. O.). Auch sie gilt als Mittel zur Vertreibung des Schlafs wie einst in Arabien der Kaffee; sie wird in einigen Gegenden auch als Mittel gegen die Pest empfohlen.†††)

Gleich diesem können noch verschiedene andere Stoffe als Ersatz für Thee betrachtet werden. So wird

*) Theïn ist $C_7H_3(CH_3)N_4O_2$, also das Methylderivat von $C_7H_3N_4O_2$, dem Theobromin.

**) Schumann-Gilg, Das Pflanzenreich S. 640.

***) Wohltmann, Der Cacaobaum am Kamerungebirge (Zeitschrift f. trop. Landwirthsch., I, 1897). — Auch beide Kaffeearten gedeihen da gut (Warburg eb. II, S. 90 ff.).

†) Jumelle, Le Cacaoyer, sa culture et son exploitation dans tous les pays de production (Paris 1900, 211 p. 8°).

††) Busse, Studien über die Vanille. Berlin 1898, 113 Seiten, 8°. — Sie kam schon 1510, also gar 10 Jahre vor dem Tabak, nach Europa (Goeze, Wiener illustr. Gartenztg. 21, 1896, S. 1—4). Neuerdings soll Réunion Hauptbezugsquelle der Vanille für Europa sein, während Amerika das Gewürz immer noch vorwiegend aus Mexiko bezieht. Ausserhalb Amerikas wird nur noch Vanilla planifolia gebaut, innerhalb dieses Erdtheils wenigstens vorsuchsweise auch andere Arten, so namentlich in Westindien V. pomponu (Semmler); doch werden aus dieser vorwiegend Vanillons für die Parfümerie dargestellt (Busse). — Auch dem Thee werden von Chinesen verschiedene Würzen beigefügt, um ihm Wohlgeruch zu verleihen.

†††) Vergl. Höck, Der verändernde Einfluss des Menschen auf die Pflanzenwelt Norddeutschlands (Vischow u. Holtzendorf's Vorträge, Heft 314). — Fischer-Benzon (Altdeutsche Gartenflora, S. 106) giebt sie unbedingt als eingeführt an.

*†) Vergl. Leunis-Frank, Synopsis der Botanik II, 730.

**†) Vergl. Ascherson-Graebner, Flora des nordostdeutschen Flachlandes.

*) Die Heimath und Verbreitung dieser Arten habe ich in dem eingangs genannten Vortrag behandelt.

**) Vergl. Loesener in Verhandl. d. bot. Vereins d. Provinz Brandenburg, XXXVII, 1897, S. 62 ff.

***) Semmler a. a. O. — In England soll er aber doch schon einige Verwendung finden. Parana hat in den letzten Jahren nicht weniger als 20 kg Paraguaythee ausgeführt, davon ist auch ein Theil nach Deutschland gegangen (vgl. über seinen Anbau Papstoin in Tropenpflanzer IX, 1900, S. 161—168). Mate war schon vor der Entdeckung Amerikas bei den Jukas Perus als Getränk beliebt, muss also durch Tauschhandel dahin gelangt sein (Natürl. Pflanzenfamilien III, 5, 188). — Die Paraguaner sowie die Argentinier und Süd-Brasilianer sind noch heute z. Th. so eifrige Matetrinker, dass sie den ganzen Tag Paraguaythee geniessen (Schumann-Gilg 613).

†) Semmler a. a. O.

††) Coca soll in Peru schon vor Einwanderung der Incas gebaut sein (vergl. Bot. Jahresber. IX, 1881, 82, S. 351, Ref. 3101.

†††) Loesener in Nat. Pflanzenfam. III, 5, 209.

aus dem auch bei uns vorkommenden Sumpfporst (Ledum palustre) in Nordamerika Thee bereitet; ein bei uns auch gelegentlich gebauter und verwilderter Gänsefuss aus Amerika, Chenopodium ambrosioides, liefert den mexikanischen Thee oder „Jesuitenthee“, der einst auch arzeneilich verwendet*) wurde, als anregendes Getränk aber auf Martinique und Mauritius gebraucht werden soll. Doch ist bei diesem und noch zahlreichen anderen Theearten**) von einem Anbau im Grossen nicht die Rede.***)

Wir sehen also, alle diese anregend wirkenden Getränke sind ausserhalb unseres Erdtheils zu Hause, ja können nicht einmal bei uns gebaut werden, da die Wärme nicht dazu ausreicht. Nur drei von ihnen haben in ihren Erzeugnissen sich bei uns eingebürgert; von diesen entstammt jeder einem besonderen Erdtheil, Thee aus Asien, Kaffee aus Afrika und Cacao aus Amerika.

Was haben wir dem gegenüber zu bieten? Nur ganz schwache Ersatzstoffe.†) Selbst die deswegen bei uns gebaute Cichorie ist nicht einmal zweifellos hier urwüchsig, wenn auch wahrscheinlich längst vor ihrem Anbau bei uns angesiedelt.

Bedeutsamer als Gegengewicht könnten einige Pflanzen mit saftigen Früchten gelten, aus denen man Getränke darstellen kann. Ich nenne in erster Linie die Himbeere (Rubus idaeus), deren Saft vielfach zu Limonaden benutzt wird. In gleicher Weise verwendbar sind noch andere unserer Obstarten, so z. B. die Johannisbeeren und Kirschen. Doch kann man von keiner dieser Arten sagen, dass sie deswegen in Zucht genommen sei, wenn auch bei manchen die Gewinnung des Fruchtsaftes und seine Verwerthung zu Getränken einen angenehmen Nebenerwerb liefert.††)

Einige dieser Fruchtsäfte hat man dadurch haltbarer oder für Getränke geeigneter zu machen gesucht, dass man sie gähren liess. Auf diese Weise sind Weine oder Schmäpse†††) aus den verschiedensten Früchten dargestellt. Einige von ihnen haben für den Binnenhandel auch ziemliche Bedeutung, so z. B. Apfelwein und Maraskino (aus einer Kirschensorte). Aber auch hier gilt das Gleiche wie für die limonadenartigen Getränke. Keine der bei uns einheimischen Pflanzenarten ist ihretwegen allein gezüchtet. Im Gegensatz zu jenen aber wirken sie berauschend, also auch schädigend auf die Gesundheit des Menschen. Sie führen uns daher unmittelbar zu einer zweiten Hauptgruppe von Getränken, den alkoholischen oder geistigen Getränken, deren Geschichte in noch weitere Zeit zurückreicht als die der narkotisch wirkenden, der nur anregenden, aber nicht berauschenden Getränke.

Unter diesen sei zuerst der Wein genannt, nicht weil er der theuerste ist, sondern weil er seit ältester Zeit von Bedeutung ist.

Bekanntlich bringt die Sage den Weinbau schon mit Noah in Verbindung.*) Jedenfalls ist die Pflege der Rebe sehr alt. Schon vor 5—6000 Jahren war ihr Anbau in Aegypten bekannt**) und wohl sicher wird er in Vorderasien noch älter sein.

Das Volk, das zuerst den Wein kelterte, scheinen die Semiten gewesen zu sein.***) Daraus geht aber nicht hervor, dass in ihrem Ursitz, also in Vorderasien, das einzige Heimathland des Weins war. Im Gegentheil ist unbedingt erwiesen, dass ausser in Westasien auch in Südeuropa die Rebe vor ihrem Anbau wuchs. Die Art ihrer Pflege kann darum doch zunächst durch Semiten den Europäern gezeigt sein. Denn schon vor Beginn der eigentlichen Geschichte war der Verkehr zwischen Südeuropa und Vorderasien ein ausgedehnter.†)

Wie wahrscheinlich südwärts bis Nordwestafrika, so reichte vielleicht nordwärts bis in Mitteleuropa hinein das ursprüngliche Verbreitungsgebiet der Rebe. Die ältesten aus Mitteleuropa bekannten, in Braunkohlenlagern gefundenen Reste von Weinstöcken, die man als Vitis teutonica bezeichnet hat, stehen allerdings heute in Nordamerika lebenden Reben (V. cordifolia) näher als der seit Jahrtausenden in Europa gebauten Art (V. vinifera). Angehörige dieser Art sind aus einem späteren Zeitalter bis Frankreich nordwärts sicher nachgewiesen; wahrscheinlich sind aber ursprünglich wilde Reben auch in Baden und dem Elsass, wie in Ungarn und dem Etschthal††) zu Hause, wenn auch nicht immer die Entscheidung leicht ist, ob es sich um ursprüngliche Wildlinge handelt oder um Pflanzen, die aus Samen hervorgingen, welche von angebauten Arten durch Vögel verschleppt wurden, also verwilderten.

Jetzt ist Weinbau in allen fünf Erdtheilen zu finden. Aber dieser beschränkt sich dafür auch nicht auf die Pflege der vor Jahrtausenden in Südeuropa gebauten Art. In Ostasien werden dort heimische Arten gebaut wie zum Theil auch in Nordamerika†††); aus diesem Erdtheil aber hat man solche auch bei uns (besonders neuerlich nach Auftreten der Reblaus) eingeführt, sodass manche heutigen Rebsorten aus Kreuzungen von europäischen und amerikanischen hervorgegangen sind.

Während aber der Weinbau im Ganzen in den letzten Zeiten entschieden ein grösseres Gebiet erobert hat, ist er theilweise auch zurückgewichen, so in unserem Heimathlande. Es ist sicher erwiesen, dass ein Anbau der Rebe zur Gewinnung von Wein in Norddeutschland früher weiter nordwärts reichte als heute. Denn die sogenannte Weinlinie, welche in der Bretagne bei $47^1/_2{}^0$ beginnt, den Rhein bei kaum 51^0 n. Br. überschreitet, an der Werra, Saale und Mittelelbe bis $51^1/_2{}^0$ steigt, und an der Oder bei Grünberg bis 52^0 reicht, ist nur eine Verbindungslinie einiger weit nach Norden vorgedrungener

*) Ascherson-Graebner a. a. O.

**) Semmler a. a. O.

***) Allenfalls liesse sich auch die Kolanuss aus Afrika hier anschliessen, die schlechtes Wasser trinkbar machen soll, in West-Afrika jedenfalls als Anregungsmittel sehr geschätzt wird.

†) Rosenblätter und Aehnliches werden vielleicht in ärmeren Familien als Ersatz genommen. (Solcher Ersatzstoffe kennt Jackson [Gardener's Chronicle 1890, vol. 2, 758—759 und 1891, p. 10, 137 f., 345, 407, 567 f., 768 u. vol. 2, p. 42] nicht weniger als 83, deren Zahl andere noch vermehren, aber für den Handel haben sie höchstens als Fälschungsmittel Bedeutung).

††) Besonders wird dies wohl von der Himbeere gelten.

†††) Einige von diesen wie auch einige Thee-Ersatzstoffe (Fliedertheer, Kamillentheo u. s. w.) werden in der Arzenei benutzt, haben aber als Getränke kaum grössere Bedeutung.

*) Noch heute zeigen Mönche in Edschmiadsin den ersten Weinberg, den Vater Noah angelegt haben soll (Richter, Kulturpflanzen und ihre Bedeutung für das wirthschaftliche Leben der Völker S. 31). — Nach Woenig (Pflanzen im alten Aegypten, war der Weinstock schon 3500 v. Chr. sicher in Aegypten in Anbau.

**) A. de Candolle, Ursprung der Kulturpflanzen.

***) Vergl. Hehn, Kulturpflanzen und Hausthiere in ihrem Uebergang aus Asien nach Griechenland und Italien und in das übrige Europa. 6. Aufl. Herausgegeben von O. Schrader und A. Engler.

†) In China soll nach Bretschneider sich Weinbau bis 122 v. Chr. zurückverfolgen lassen (vergl. Botan. Jahresber. IX, 1881, Theil 2, S. 347).

††) Engler bei Hehn a. a. O.

†††) Der erste Weinberg heimischer Reben soll in Amerika 1565 in Florida angelegt sein (Bot. Jahresber. VI II, 1880, Th. 2, 381). Die bekannteste von diesen Arten, die Catawbatraube, V. labrusca, ist gleich vielen anderen Pflanzenarten (z. B. d. Tulpenbaum) in Nordamerika und Ostasien heimisch.

Orte, an denen Wein gekeltert wird*), nicht eine Umgrenzung aller zum Weinbau geeigneten Gebiete.

Thatsächlich reicht Weinbau an einzelnen Orten weit über diese Linie nordwärts z. B. bei Sorquitten im Kreise Sensburg in Ostpreussen; andererseits kommt auch innerhalb des durch die Linie umgrenzten Gebietes bisweilen ein Erfrieren der Reben vor. Dennoch ist eine Feststellung jener Linie nicht ganz bedeutungslos; denn sie zeigt Aehnlichkeit mit mehreren klimatisch wichtigen, auch den Weinbau bedingenden Linien, so mit der 0°-Isotherme des Februar, der 10°-Isotherme des April, und der 12°-Isotherme des October.**) Da man weiss, dass die Herbstwärme besonders auf die Güte des Weins von Einfluss ist, so mag auf letztere Uebereinstimmung sowie auf eine solche mit der 16°-Isotherme des September (und Mai) vor allem Werth gelegt werden.

Denn sicher ist nicht eine Veränderung des Klimas für einen Rückgang des Weinbaus in den letzten Jahrhunderten maassgebend gewesen, sondern vor allem die gesteigerten Anforderungen an die Güte des Weins. Wenn auch Grüneberger und Züllichauer zum Theil mit Unrecht verworfen sind, so zeigt es sich doch, dass an jener Grenzlinie eben wirklich die äusserste Grenze für trinkbaren Wein nach jetzigen Begriffen erreicht ist. Früher aber mussten sich schon die Norddeutschen, wenn sie überhaupt Wein trinken wollten, mit mässigeren Sorten in den meisten Fällen begnügen; denn nur wirklich Reiche konnten die Kosten der Versendung von Wein aus ferneren Gegenden tragen und mussten auch dann noch fürchten, dass bei den wenig geordneten Zuständen durch Raub dieser ihnen entzogen, oder durch Betrug er für anderen vertauscht und mit diesem gemischt wurde. Daher treffen wir nicht nur in der Mark Brandenburg, sondern gar bis Preussen***) und Schleswig-Holstein†) hin an zahlreichen Stellen Bezeichnungen, die auf einstigen Weinbau hindeuten. Dass aber nicht das Klima der Grund für den Rückgang ist, zeigt der 1857—58 in zwei günstigen Jahren an der genannten Oertlichkeit im Sensburger Kreise von einem geschickten Weinzüchter gewonnene gute Weisswein. Wenn auch nicht immer solcher Wein dort zu erzielen wäre, so hat man doch die Weinberge dort bestehen lassen, nur das Keltern wegen Mangels an einer Vertrauensperson aufgegeben. Natürlich wäre eine solche auch jetzt für gute Bezahlung schon zu haben, billiger aber lässt sich und ganz unabhängig von der Witterung alljährlich Wein aus südlicheren Gegenden dort einführen.

Wie überhaupt für den Gartenbau, so sind auch für den Weinbau in unserem Lande im Mittelalter die Klöster Hauptstätten gewesen. Unter dem Vorwand, Wein für das Abendmal zu erzielen, thatsächlich wohl aber wesentlich, um für den eigenen Gaumen zu sorgen, legten die Mönche überall, wo es möglich war, um ihre Klöster Weingärten an. Mit der Ausbreitung des Christenthums ist auch der Weinbau unter den Merowingern zuerst in Deutschland eingedrungen;††) und die späteren Ordensritter haben zu seiner weiteren Verbreitung beigetragen. Seine spätere Abnahme im Norden mag daher zum Theil auch mit der Einziehung der Klöster*), also mit einer Aenderung der Religionsgewohnheiten zusammenhängen.

Unter den Weinländern Europas steht heute Frankreich weitaus obenan, ihm folgen Italien und Spanien und erst in grossem Abstand dann Oesterreich-Ungarn und das Deutsche Reich. Unser Staat bringt kaum den 14. Theil des Weins hervor**), wie das noch etwas kleinere Frankreich, das mehr als 50 Mill. hl Wein jährlich erzeugt. Ausserhalb Europas kommen Nordamerika, Australien, Uruguay, Argentinien und Syrien noch besonders für Weingewinnung in Betracht.***)

Wie in der Gewinnung so eilt auch im Weinverbrauch Frankreich allen Ländern weit voraus; während dort im Durchschnitt ein Mensch im Jahr über 100 l Wein verbraucht, kommen in unserem Heimathland nur 4—5 l auf den Kopf, wobei sicher noch ein grosser Unterschied zwischen dem Süden und Norden unseres Vaterlandes sein wird. Ein solcher Unterschied tritt aber in unserem Erdtheil noch weit hervor, denn während nächst den Franzosen die Spanier, Portugiesen und Italiener am meisten Wein verbrauchen, kommt in den beiden skandinavischen Ländern nicht einmal 1 l Wein auf den Kopf der Bevölkerung jährlich. Auch hier†) zeigt sich ein Gegensatz zwischen Evangelischen und Katholiken; denn nächst Schweden und Norwegern verbrauchen Engländer und Holländer am wenigsten Wein. Es ist daher durchaus wahrscheinlich, dass der Rückgang des Katholizismus, vielleicht besonders durch Einziehung der Klöster, auch bei uns den Rückgang des Weinbaues (neben der Verbesserung der Verkehrseinrichtungen und der höheren Anforderung an den Geschmack) mit bedingte.

Sicher hat aber auch das Vordringen eines anderen Getränkes dabei mitgewirkt, das den Wein als Volksgetränk bei uns ganz verdrängt hat, erst in letzter Zeit im Norden unseres Vaterlandes sich mehr einbürgerte, nämlich das Bier.††)

Aus Getreide hergestellte Getränke scheinen zwar schon im Alterthum in Vorder- (und Ost-)Asien wie in Aegypten bekannt gewesen und von dort nach Südeuropa gebracht zu sein. Doch haben sie wohl da nie grössere Bedeutung erlangt. Gerstensaft wurde aber aus anderen Theilen Europas als Getränk von späteren römischen und griechischen Schriftstellern erwähnt, so für die Deutschen schon von Tacitus. Aber höchst wahrscheinlich fehlte dem Getränk, das unsere Vorfahren wahrscheinlich von den besonders in Westeuropa wohnenden Kelten kennen lernten, der Hopfen. Die Verwendung dieses Gewürzes beim Bierbrauen dürfte von der entgegengesetzten Richtung, von Osten her, nämlich von den Slaven, zu uns gedrungen sein. Wenigstens deutet ein Vergleich der Bezeichnung des Hopfens in einigen Sprachen auf diesen Ursprung hin. Buschan†††) sucht nachzuweisen, dass bei den Slaven der Zusatz des Hopfens zum Bier in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung in Gebrauch gekommen sei. Diese Kunst mag dann etwa um die gleiche Zeit

*) Vergl. Drude, Deutschlands Pflanzengeographie I, 415. — Ueber Weinbau in der Provinz Posen vergl. Zeitschr. der botanischen Abtheilung, VII, Posen 1900, S. 54 ff.

**) Köppen, Holzgewächse Russlands.

***) Abromeit, Flora von Ost- und Westpreussen. S. 147.

†) Bei Elmshorn fand man beim Eisenbahnbau ganze Lager von Reben (Richter, Kulturpflanzen und ihre Bedeutung für das wirthschaftliche Leben der Völker S. 39).

††) Reichelt, Beitrag zur Geschichte des ältesten Weinbaues in Deutschland. — Nach Frankreich drang schon im ersten Jahrhundert der römischen Kaiserzeit Weinbau ein, und von dort wurde er bald an den Genfer See gebracht. In weitere Theile der heutigen Schweiz drang er später, doch ist er für Chur 766 nachweisbar (vergl. Schlatter, Einführung der Kulturpflanzen in den Kantonen St. Gallen und Appenzell).

*) Auch in Schleswig-Holstein waren gerade bei den Klöstern Uetersen und Preetz Weinberge (Fischer-Benzon, Altdeutsche Gartenflora S. 158).

**) Vergl. Scherzer a. a. O.

***) Oppel a. a. O.

†) Vergl. auch Bot. Jahresber. XI, 1883, 2. S. 150 f.

††) Vergl. über seine Geschichte: Jung, Das Bier, seine Geschichte und seine Bedeutung (Natur XVII, 1888, S. 48 bis 51, 63 bis 66).

†††) Buschan in „Ausland“ 1891, No. 31.

von Osten her in unser Vaterland eingedrungen sein*), in welcher der Wein von Westen her eindrang. Im Jahre 1070 wurde schon Hopfen vielfach im Magdeburgischen gebaut, und die um jene Zeit lebende Aebtissin Hildegard erwähnt seine Verwendung zum Bier. Besonders von Böhmen aus, also von Osten her, scheint der Hopfen in Deutschland eingedrungen zu sein. Daraus aber schliessen zu wollen, dass auch die Hopfenpflanze von Osten her bei uns eingewandert sei, wie es Buschan thut, scheint mir ungerechtfertigt. Wenigstens habe ich mehrfach in Erlenbrüchern Brandenburgs Hopfen in einem solchen Zustand gesehen, dass er mir urwüchsig erscheint.**) Es wird wohl mit dem Hopfen ähnlich stehen für unser Land wie mit dem Wein für Europa. Wie Weinbau wahrscheinlich erst die Europäer von Semiten kennen lernten, obwohl vielleicht früher schon Weinbeeren benutzt wurden, wie Funde aus Pfahlbauten zeigen, die Uebereinstimmung der Kerne mit solchen von wilden Reben anfweisen, so mag ähnlich der schon länger in Mitteleuropa ansässige Hopfen erst gebaut und benutzt sein, nachdem der Verkehr unsere Vorfahren in engere Berührung mit Slaven gebracht hatte.

Das neben dem Hopfen zur Bierbereitung verbrauchte Getreide ist unbedingt in unserem Heimathlande fremd, und zwar stammt die Gerste sicher und wahrscheinlich auch der Weizen***) aus den Mittelmeerländern.

Der Süden unseres Vaterlandes steht jetzt an Bierbereitung und Bierbenutzung unter allen Ländern weitaus obenan. Für unser ganzes Vaterland gilt dies aber nicht, denn es wird in der Beziehung noch von Belgien (verhältnissmässig) und Grossbritannien (im Ganzen) übertroffen; aber solcher Bierverbrauch wie in Bayern und Württemberg kommt in keinem anderen Lande vor. Während in ganz Deutschland im Durchschnitt nur jeder Mensch jährlich 80 l Bier trinkt, also kaum $^1/_4$ l täglich, werden in Württemberg im Durchschnitt von jedem 212 l, in Bayern gar 240 l Bier verbraucht†); es kommen also in dem Hauptbierlande etwa $^2/_3$ l auf jeden Menschen täglich; dies ist jedenfalls sehr reichlich, wenn man bedenkt, dass mindestens kleine Kinder und wahrscheinlich auch ein grosser Theil der Frauen davon ziemlich wenig geniesst.

Dem starken Verbrauch von Bier steht in Bayern und namentlich in Württemberg zum Glück ein geringer Verbrauch eines weit gefährlicheren Getränks, des Branntweins, gegenüber. Dies bewirkt denn auch, dass die Sterblichkeit in jenem Lande noch eine verhältnissmässig geringe ist, im Vergleich zu einigen unserer östlichen Provinzen. Denn Bier wirkt wenigstens zugleich auch nährend, Branntwein dagegen nur zehrend. Während in Württemberg noch nicht 1 l, in Bayern reichlich 1 l Branntwein jährlich auf den Kopf der Bevölkerung kommen, trinkt in Posen im Durchschnitt jeder Mensch 17,1 l Branntwein; die Folge davon mag denn sein, wenigstens zum Theil (allerdings neben der sonst dürftigeren Lebensweise), dass in Bayern und Württemberg über 40 % der Bevölkerung††) das 30. Lebensjahr überschreitet, in Posen kaum 35 %. Doch werden unsere östlichen Provinzen noch von Russland im Branntweinverbrauch übertroffen. Es ist dies auch das Land, welches am meisten Branntwein erzeugt. Diesem folgt aber leider unter den europäischen Staaten sowohl an Erzeugung als an Verbrauch das Deutsche Reich. Der Branntwein ist nun bekanntlich nicht von einei bestimmten, sondern von sehr verschiedenen Pflanzen herzuleiten. In erster Linie werden bei uns gerade wie bei der Erzeugung von Bier Getreidearten*) verwendet, ferner auch Kartoffeln und andere stärkereiche Stoffe; endlich kann man die verschiedenen Schnäpse aus allen möglichen Früchten ruhig hierher rechnen; denn der Weingeist ist doch in allen der wirkende Bestandtheil**), wenn auch der Geschmack durch den Ursprung wesentlich bedingt wird. Ein Eingehen auf den Ursprung aller zur Branntweinerzeugung verwendeten Stoffe ist daher unmöglich. Auch aus der Rebe wird solcher z. B. unter dem Namen Cognac gewonnen.

An das seiner Billigkeit wegen gefährlichste Getränk schliessen sich aber einige andere aus bestimmten Stoffen erzeugte, meist von auswärts eingeführte und daher theurere, aber auch alkoholreiche Getränke. Am bekanntesten sind bei uns wieder zwei aus Nutzgräsern hergestellte Getränke, der Arak aus Reis und der Rum aus Zuckerrohr***), also beide ursprüngliche Erzeugnisse des südöstlichen Asiens.

Aehnliche Stoffe sind aber von vielen Pflanzen und in sehr verschiedenen Ländern und zum Theil schon seit langer Zeit erzeugt. So hatte auch Amerika schon vor seiner Entdeckung ein Getränk, das noch heute in Mexiko vielfach ebenso schädlich wirkt wie bei uns der Branntwein. Wie hier die Getreide, die Hauptwohlthäter unter den Pflanzen zur Erzeugung des vielleicht gefährlichsten aller Stoffe aus dem Pflanzenreich verwendet werden, so war es ähnlich in Mexiko. Die Agave, ein Amaryllisgewächs mit dicken fleischigen Blättern, das oft seiner Schönheit wegen auch bei uns gebaut wird, dessen Blätter aber in ihrer Heimath zum Dachdecken und zur Nahrung verwendet werden, das aber vor allem einen werthvollen Faserstoff liefert, hat seit Jahrhunderten auch in Mexiko Pulque, ein beranschendes Getränk, geliefert. Dies Getränk wirkt aber noch heute äusserst schädlich auf die Mexikaner ein.†)

Aber auch aus dem einzigen amerikanischen Getreidegras, dem Mais, hat man gar ein geistiges Getränk hergestellt, die Chicha, ein in Südamerika einst weit verbreitetes Getränk, an dem aber jeder gebildete Mensch sicher den Geschmack sofort verlieren würde, wenn er die Art seiner Darstellung erführe.

Solche ähnlichen Getränke bestehen noch bei vielen Völkern, haben aber nur örtliche Bedeutung. Oft erhalten sie sich dadurch, dass religiöse Gebräuche daran geknüpft sind††), wie die Kawa der Polynesier, die aus einer Pfefferart (Piper methysticum) dargestellt wird, in anderen Fällen, weil die Bedürfnisse eines Volkes an

*) Vorher wurden andere Gewürze verwendet, z. B. bei den alten Skandinaviern der Gagelstrauch (Myrica gale), von den alten Deutschen der Porst (Ledum), (von den Cimbern Tamarix?). Vergl. Jung a. a. O.

**) Hiermit stimmen auch seine Kulturforderungen (vergl. Bot. Jahresber. VIII, 2, 317 f.).

***) Vergl. meinen Vortrag: Die Brotpflanzen (Virchow-Holstendorff's Samml. gemeinverst. Vorträge, Heft 356.) — In Afrika werden die dort gebräuchlichen Getreide, so von den Kaffern Durra (Sorghum), in Habesch Tef verwendet (Jung).

†) Scherzer a. a. O.

††) Scherzer a. a. O. — Unter den preussischen Provinzen bringen Hessen-Nassau und Schleswig-Holstein am wenigsten Branntweinsteuer; dort wird also auch wohl am wenigsten Branntwein genossen.

*) In Japan werden verschiedene Getränke, darunter auch eine Art Branntwein (Schechu) und ein besseres alkoholisches Getränk (Sake) aus Reis bereitet (Rein, Japan II).

**) Der ausserordentliche hohe Gehalt an diesem Stoff bedingt vor allem ihre Schädlichkeit; dieses ist auch der Hauptunterschied zwischen den Fruchtweinen und Fruchtschnäpsen.

***) Arak wird besonders in Südostasien erzeugt und verbraucht; Rum stammt zum grossen Theil aus Westindien (besonders Jamaica) und wird in keinem europäischen Lande mehr verbraucht als in England, wohin die Hälfte alles nach Europa eingeführten Rums geht. (Scherzer a. a. O.)

†) Vergl. Lemcke in Tropenpflanze III, 1899, S. 337 ff.
— Ausser Pulque wird auch noch Mezeal, eine Art Branntwein aus der Agave hergestellt (vergl. Pinart et Bourgeois, L'Alocs americain, Paris 1896, 79 p.).

††) Jung, Der Welttheil Australien, III, 87.

einige wenige Gewächse gehunden sind wie die verschiedenen Palmweine.*)

Während diese in Gegenden, die wegen zu grosser Hitze nicht zu dauerndem Aufenthalt arbeitskräftiger Menschen brauchbar waren, gewöhnliche Anregungsmittel sind, fehlen solche auch nicht ganz in zu kalten Ländern.**) So ist ziemlich allgemein bekannt, dass die Kamtschadalen aus Fliegenpilz ein berauschendes Getränk herstellen; auch sollen sie eine Spiraea (S. kamtschatica) zu ähnlichem Zwecke benutzen.***) Im nordwestlichen Nordamerika sollen die Indianer zu ähnlichem Zweck eine Lupine (Lupinus noothatensis) verwerthen.†)

Die Zahl dieser Getränke liefernden Pflanzen liesse sich sicher noch sehr vermehren. Da solche Pflanzen aber im Grunde kaum den Namen Nutzpflanzen verdienen, hat es wenig Werth, weiteren von ihnen nachzuspüren.

Um aber zu zeigen, dass nicht ausser den bedeutungslosen Limonadensäften alle dem Pflanzenreich entstammenden Getränke der Gesundheit des Menschen schädlich zu werden vermögen, sei noch kurz darauf hingewiesen, dass verschiedene Pflanzen Amerikas einen Milchsaft liefern, der ähnlich wie Kuhmilch verwendbar ist.††)

Doch sind dies sämmtlich Pflanzen, die in den dichter bewohnten Ländern mit gemässigterem Klima nicht gedeihen, die nur in ihrem Heimathlande Verwendung finden. Der Hauptwerth der Getränke liefernden Pflanzen aber besteht, wie eingangs gesagt, in ihrer Bedeutung für den Weltverkehr, ihrem Einfluss auf den Handel der Menschen. Sicher haben viele auch dadurch Werth, dass sie dem übermässigen Wassertrinken vorbeugen und so die Verbreitung schädlicher Bacillen mindern.†††) Einige von ihnen sind unmittelbar oder mittelbar auch als Nährpflanzen zu betrachten. Viele wirken mit Maass genossen günstig anregend, ja sind geradezu heilkräftig, im Uebermaass aber schädlich:

Es ist die gleiche Kraft, die schädigt und auch nützt,
Es ist der gleiche Saft, der thört und macht gewitzt.

Die Zahl der Pflanzenarten, die zu Getränken verwendet wird, ist gross, wenn auch vielleicht kaum so gross wie die Zahl der Brotpflanzen, sicher nicht annähernd so gross, wie die Zahl aller zur Nahrung benutzten Gewächse. Nur wenige Arten aber sind dieser Verwendung wegen allein in Anbau genommen, und noch weniger haben aus dem Grunde ihr ursprüngliches Heimathgebiet weit überschritten.

Abgesehen vom Hopfen, der ähnlich wie Vanille*†) eigentlich nur als Würze eines Getränks benutzt wird, sind zur Gewinnung von Getränken allein fast nur Kaffee, Thee und Cacao ausserhalb ihrer Ursprungsgebiete gebaut.*) Als vierte Gattung kann man diesen aber wohl den Wein zur Seite stellen, denn auch er ist doch wesentlich der Gewinnung eines Getränkes halber weit über sein Heimathgebiet ausgebreitet. Bei ihm kommt die Gewinnung von Essfrüchten**) erst in zweiter Linie in Betracht, während zahlreiche andere Obstarten nur nebenbei auch zur Erzeugung von Getränken verwerthet werden.

Wie aber die Obstarten, die vielleicht ursprünglichsten Zuchtpflanzen des Menschen, leider auch zum Theil schädliche Getränke erzeugten, so gilt dies in noch höherem Maasse von den Getreidegräsern***), die als Brotpflanzen sonst die höchsten Wohlthäter des Menschengeschlechts sind.

Nicht nur zur Erzeugung von Bier, das schon manchen Menschen zu Grunde gerichtet hat, sondern auch gar zur Herstellung von Branntwein†) sind diese gemissbraucht worden, und ähnlich wie ihnen ist es dem Gewächs ergangen, das gleich ihnen hier in Nordostdeutschland die Hauptvolksnahrung liefert, der Kartoffel.

So haben wir also in den gleichen Pflanzenarten die grössten Nutzbringer und Schädiger; ja gar die gleichen Theile der Pflanze können zur Erzeugung von beiderlei Stoffen verwendet werden. Uns Menschen steht es zu, sie in nützlicher oder schädlicher Weise auf uns einwirken zu lassen. Aber auch die Pflanzenarten, welche nur Getränke, nicht zugleich auch Nährstoffe liefern, können wir getrost den Nutzpflanzen zuzählen, wenn auch ihre Erzeugnisse schädigend zu wirken vermögen, denn für den Handel††) haben sie zum Theil grosse Bedeutung, und ihre schädliche Wirkung tritt meist erst bei übermässigem Genuss hervor.

Vor allem aber dürfen wir nicht den Werth der Getreidearten und anderer echter Nutzpflanzen darum herabsetzen, weil sie auch schädliche Getränke zu liefern vermögen. Die Menschen, welche sich dadurch schädigen, würden auch ohne sie Stoffe genug finden, durch die sie, um einen augenblicklichen Genuss zu befriedigen, ihren Körper zerrütten.†††) Der Werth der Getreidearten sinkt nicht, weil sie schädigende Getränke zu liefern vermögen:

Drum schmäh der Ceres Gabe nicht,
Weil die Bacchantin ihr anspricht.

---

*) Nach Europa werden Palmweine als solche wohl nie eingeführt, aber es sollen Palmsäfte dem Arak öfter zugesetzt werden.

**) Gerade in kalten Ländern haben sie eine gewisse Berechtigung, da sie wenigstens vorübergehend den grossen Wärmeverlust zu ersetzen vermögen.

***) Leunis-Frank, Synopsis der Botanik I, 843.

†) Kurtz in Engler's bot. Jahrbüchern XIX 351.

††) Nach Leunis-Frank, Synopsis der Botanik (I, 843): Clutia galactodendron, Galactodendron americanum, Mimusops elata, Tabernaemontana utilis und Carica papaya. — Sicher kann diesen die ebenfalls wahrscheinlich Amerika entstammende Cocospalme angeschlossen werden.

†††) Aus dem Grunde wird Mate als Schutz gegen gelbes Fieber empfohlen. (Schumann-Gilg 613.)

*†) Ebenso Waldmeister für Maibowle (deshalb sogar in Amerika gebaut) und Ocimum-Arten für Chartreuse.

*) Andere oben genannte nur in ganz beschränktem Maasse.

**) Wenn allerdings der Versand frischer Weintrauben keine grossen Mengen umfasst, so wird doch der von Rosinen aus Kleinasien (und Korinthen aus Griechenland) so beträchtlich, dass er für den Welthandel beachtenswerth wird. (Scherzer a. a. O.)

***) Unter diesen hat Gerste jetzt als Getränk liefernde Pflanze unstreitig höhere Bedeutung, denn als Brotpflanze; die anderen Getreidearten aber haben als Nährpflanzen sich in erster Linie erhalten, wenn sie auch gleichzeitig für Getränke benutzt werden; die Gerste ist bei uns aber auch als Futterpflanze für Vieh von grosser Bedeutung.

†) Gerade die Hauptbrotpflanze der Norddeutschen, der Roggen, liefert bekanntlich Branntwein (Nordhäuser Korn).

††) Von Kaffee allein werden jährlich 375 Mill. kg in Europa eingeführt (1820 nur 75 Mill. kg, 1730 kaum 40 000 kg). Richter a. a. O. S. 118.

†††) Verbilligung des zur Ernährung benutzten Getreides, Vertheuerung der daraus hergestellten Getränke werden am besten dem Volkselend abhelfen, das durch zu starken Verbrauch alkoholiseher Getränke beim niederen Volke hervorgerufen wird; denn Hunger ist meist die Hauptveranlassung hierzu.

Auszehrung und Tuberkulose. — Ueber deren Verhältniss zu einander haben Albert Robin und Mauriee Binet der französischen Akademie am 18. März folgende sehr beachtenswerthe Mittheilungen gemacht. Im vollen Widerspruche zu der allgemein verbreiteten Annahme, dass ein Phthisiker weniger athme als ein gesunder Mensch und seine Blutumsetzung (hématose) sich umsomehr verringere, als die Befallenheit der Lungen an Ausdehnung gewinne, weshalb man sich bemühe, bei Brustkranken die Oxydationsvorgänge zu steigern, haben ihnen mehr als 1300 Untersuchungen von 392 Kranken ergeben, dass die Athmungsaustausche bei den Phthisikern viel stärker sind als bei gesunden Leuten und zwar in so constantem Maasse, dass auf 163 Phthisiker nur 8 % Ausnahmen kommen. Dieser Austausch erfolgt in der Weise, dass:

1., die Lungenlüftung zunimmt um 110 % bei Frauen und 80,5 % bei Männern;

2., die Menge der auf das Körpergewicht von 1 kg und in 1 Minute ausgeathmeten Kohlensäure sich um 86 % bei Frauen und um 64 % bei Männern vergrössert;

3., der für Kilogramm und Minute verbrauchte Gesammt-Sauerstoff um 100,5 % bei Frauen und 70 % bei Männern steigt und

4., der von den Geweben verzehrte Sauerstoff um 162,8 % bei Frauen und 94,8 % bei Männern wächst.

Diese Uebertreibung des Athmungsaustausches besteht auch noch in schweren Krankheitsfällen; sie zeigt sich in allen Perioden der chronischen Form ebensowohl wie zu Beginn der vorgeschrittenen Perioden und dauert aus bis zu den letzten Krankheitstagen. Allerdings ist sie Schwankungen unterworfen, die in gewisser Beziehung zu den Fortschritten der Tuberkulose oder der Besserung stehen.

Eine entsprechende Uebertreibung des Athmungsaustausches zeigt sich bei gewissen verwandten Krankheiten (Pott'sche K., Knochentuberkulose, Tuberkulose des Testikels, tuberkulöser Pleuresie und adénites tuberculeuses), während sie bei anderen fehlt (Peritonitis, tuberkulöser Meningitis und Lupus); unter verschiedenen Krankheiten, die man mit Lungentuberkulose verwechseln kann, trifft man also auch einige mit überreiztem Athmungsaustausche, doch unterscheidet sich dieser immer in einigen Zügen von demjenigen der Phthisis, weshalb die Prüfung des Austausches die Schwierigkeit beheben wird in Fällen, wo man mit der Diagnose auf Lungentuberkulose zögert, zumal die chemischen Kennzeichen von Beginn der Tuberkulose an entschiedene sind.

Die Uebertreibung des Athmungsaustausches ist aber kein Act der Abwehr seitens des Organismus, ebensowenig eine Anzeige des Angriffes der Bazillen, denn sie besteht bereits vor der Ansteckung mit Bazillen bei etwa drei Viertelu der Abkömmlinge von Tuberkulosen.

Im Gegentheil sinkt in zur Phthisis antagonistischen Zuständen (wie Arthritismus) der Athmungsaustausch unter den bei gesunden Menschen normalen. Die Uebertreibung des Austausches bildet also eine der Terrain-Bedingungen für die Tuberkulose. Die andere Bedingung besteht in der Entmineralisirung der Organe, auf die in einer späteren Mittheilung von den Verfassern zurückgekommen werden soll und für die das Wort des Hippokrates gelte: die Phthisis ist eine Verzehrung. Der Verbrauch durch Athmungswechsel und Entmineralisirung bereitet eben das Terrain vor für die Invasion der Bazillen.

Die Prophylaxis der Tuberkulose ist deshalb keine völlige, wenn man nur private oder öffentliche Maassnahmen gegen das Agens der Ansteckung trifft. Wenn man im Voraus die prädisponirten Subjecte kennt, genügt es nicht, dem Bacillus den Weg zu versperren, sondern man muss die gefährdeten Personen sogleich einer Hygiene und einer Therapie unterwerfen, die es vermag, die Unruhe in den Functionen und in der Ernährung zu mässigen und hiermit die nöthige Vorbedingung der Bazillen-Entwickelung zu beseitigen. Die Lungentuberkulose wird, so schliessen die Verfasser, thatsächlich nicht zu unterdrücken sein, wenn man nicht dahin gelangt, den Organismus der für sie Prädisponirten unempfindlich gegen den Krankheitskeim zu machen. O. L.

Astronomische Spalte. — Mit dem grossen Mills'schen Spectrographen der Licksternwarte sind von W. Campbell und H. Wright neuerdings mehrere Sterne mit ziemlich stark veränderlichen Geschwindigkeiten und Visionsdauer entdeckt worden. Bei ξ Ursae majoris, einem bekannten Doppelsternsystem, erwies sich der Hauptstern selbst wieder als doppelt, so dass wir in diesem Stern ein dreifaches System vor uns haben. Dasselbe wurde betreffs α Pegasi, constatirt. Die Duplicität desselben wurde von Burnham bereits im Jahre 1880 entdeckt. Die beiden Componenten, welche wegen der äusserst geringen, nur etwa 0.″4 betragenden Entfernung von einander, äusserst schwer zu trennen sind, haben seit ihrer Entdeckung durch Burnham schon fast zwei Umläufe vollendet. Die Umlaufszeit von nur 11 Jahren ist bis jetzt die kürzeste bei Doppelsternsystemen bekannte. Bei der geringen Distanz war es nicht möglich, beide Spectra getrennt zu photographiren und daher auch die Bestimmung der Geschwindigkeiten mit besonderen Schwierigkeiten verbunden. Die Geschwindigkeiten, welche sich am Spectrographen ergeben haben, liegen zwischen + 35 km und − 45 km als Grenzwerthen scheinen eine Periode von nur einer Woche zu besitzen. Die neun Sterne, welche das Verzeichniss von Campbell und Wright enthält, sind ausser den zwei bereits genannten noch: 12 Persei, 93 Leonis, d Bootis, β Scuti, 113 Herculis, 2 Scuti und η Andromedae.

Ueber den veränderlichen Stern ζ Geminorum haben Campbell und Wright interessante spectroskopische Beobachtungen angestellt. Schon vor einigen Jahren haben die Genannten und unabhängig von ihnen Belopolsky in Pulkowa constatirt, dass die Spectrallinien periodische Versebiebungen zeigen. 44 auf der Licksternwarte erhaltene Aufnahmen haben diese erstere Beobachtung vollinhaltlich bestätigt und überdies constatiren lassen, dass die Perioden des Lichtwechsels und der Linienverschiebungen zusammenfallen. Man könnte daraufhin wohl zu der Meinung gelangen, dass der Lichtwechsel durch die Revolution eines dunklen Sternes um seine glänzenden Centralkörper hervorgerufen werde. Eine genauere Ansicht der Geschwindigkeitstabelle, welche Campbell zusammengestellt hat, lehrt aber, dass das Minimum der Lichtstärke gerade mit dem Maximum der Geschwindigkeit im Visionsradius zusammentrifft, also offenbar zur Zeit des Minimum der dunkle Begleiter nicht vor, sondern neben dem Hauptstern steht. Damit fällt die eben erwähnte Möglichkeit weg und wird das System nur schwerer verständlich. Campbell constatirte sogar noch Nebenperioden in der Geschwindigkeitsschwankung, welche bis jetzt im Lichtwechsel noch nicht erkannt worden sind. Es wäre natürlich von grossem Interesse, an der Hand einer ausgedehnteren Beobachtungsreihe auch das Vorhandensein von Nebenperioden im Lichtwechsel und ihre Uebereinstimmung mit den Campbell'schen nachgewiesen zu sehen.

Ein Verzeichniss von 64 neuen veränderlichen Sternen hat E. C. Pickering in Circular No. 54 des Harvard college observatory veröffentlicht. Nur wenige dieser Sterne, von welchen mehr als die Hälfte starke Helligkeitsschwankungen aufweist, gehören der nördlichen Hemisphäre an.

Dem Director des Observatoriums zu Toronto, Stupart, ist seitens eines Beobachters an der Hudsons-Bay die Nachricht zugekommen, dass dort am 15. November 1900 zahlreiche Sternschnuppen beobachtet worden seien. Der Himmel sei voll von Schwärmen gewesen. Auch am 16. November habe man bis Tagesanbruch zahlreiche Meteore gesehen. (Nature 1901, Febr. 28.) Diese Nachricht erscheint wohl angesichts des Umstandes, als von fachkundiger Seite wohl im Jahre 1900 alle nöthigen Maassregeln ergriffen worden waren, um das Leonidenphänomen zu beobachten, und bei dem Misserfolg, den alle Anstrengungen zu verzeichnen hatten, etwas unglaubwürdig.

Im Mai gelangen folgende Veränderliche vom Miratypus ins Maximum. [*AR* und *D* gelten für 1855.0 als Epoche der *BD*.]

R Sculptoris	*AR* = 1h 20m 17s;		*D* = −33° 17.8	Anf. Mai	5.6	Gr.
R Arietis	2	7	53;	+24 22.8	Ende Mai	8.0	„
R Colombae	5	44	55;	−29 14.1	Mitte Mai	8.0	„
X Geminorum	6	37	50;	+30 25.2	Anf. Mai	8.9	„
R Virginis	12	31	9;	+ 7 47.2	Mitte Mai	7.0	„
RR Scorpii	16	47	24;	−30 20.7	„ „	7.8	„
RY Sagittarii	19	7	4;	−33 46.3	„ „	6.0	„
T Sagittae	19	15	13;	+17 23.2	„ „	8.0	„
R Vulpeculae	20	57	56;	+23 14.9	„ „	8.0	„
W Pegasi	23	12	34;	+25 29.1	Ende Mai	8.0	„
U Cephei	23	49	44;	+82 23.0	Anf. Mai	6.7	„

Adolf Hnatek.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Beim meteorologischen Institut zu Berlin der ständige Mitarbeiter Dr. Reinard Süring zum Abtheilungs-Vorsteher und der wissenschaftliche Hilfsarbeiter Dr. Johannes Edler zum ständigen Mitarbeiter; Prof. Dr. Fedor Krause, der seit dem vorigen Jahre die chirurgische Abtheilung des Augusta-Hospitals leitet, zum ausserordentlichen Professor an der Universität in Berlin; an Stelle des als Ordinarius nach Breslau berufenen ausserordentlichen Professors der Philosophie in der katholisch-theologischen Fakultät der Universität Freiburg i. B. Dr. Martin Baumgartner der Privatdocent der Philosophie an der Universität München Dr. Adolf Dyroff zum ausserordentlichen Professor der Philosophie an der Freiburger Hochschule; der bisherige Privatdocent der Geologie in der philosophischen Fakultät der Universität zu Königsberg i. Pr. Dr. Ernst Schellwin zum ausserordentlichen Professor.

Verliehen: Dem Pflanzenpaläontologen und Custos am städtischen Museum zu Chemnitz in Sachsen Dr. T. Sterzel der Titel Professor.

Es starben: Oberstabsarzt I. Klasse Prof. Dr. Kohlstock zu Tientsin an Unterleibstyphus. Prof. K. gehörte dem Oberkommando der kaiserlich-deutschen Schutztruppe an. — Professor Adolf Hirsch, Direktor der Sternwarte in Neuenburg in der Schweiz. Er war ständiger Schriftführer der internationalen Kommission für Maasse und Gewichte und bis vor kurzem Sekretär der internationalen Vereinigung für Erdmessung. — In Baltimore der Physiker Henry Augustus Rowland, Professor an der John Hopkins-Universität.

Litteratur.

Dr. Rudolf Martin, ausserordentl. Professor der Anthropologie an der Universität Zürich, **Anthropologie als Wissenschaft und Lehrfach.** Eine akademische Antrittsrede. Jena, Gustav Fischer, 1901.

Bei dem von verschiedenen Seiten erhobenen Mahnruf nach Errichtung von Lehrstühlen für Anthropologie auf unseren deutschen Hochschulen verdienen die Aeusserungen der Inhaber einer der wenigen schon bestehenden über „Wesen und Aufgabe" seiner Wissenschaft ganz besondere Beachtung. Rudolf Martin hat seine im Sommersemester 1900 an der Universität Zürich gehaltene Antrittsvorlesung im Druck erscheinen lassen mit dem ausgesprochenen Wunsche, der Wissenschaft vom Menschen „neue Freunde und Mitarbeiter zu werben". Im Grossen und Ganzen wird wohl jeder umsichtige und sachkundige Beurtheiler seinen Ausführungen beipflichten, im Einzelnen jedoch hätte man da und dort mehr Klarheit und Bestimmtheit erwarten dürfen. Die auffallende Thatsache, dass, während Thier- und Pflanzenkunde schon längst in wohleingerichteten akademischen Anstalten gelehrt werden, der Mensch, die Krone der Schöpfung, fast überall noch zurückstehen muss, wird ganz richtig theils auf mangelnde wissenschaftliche Ueberlieferung, theils auf die gewissen Vorurtheilen entspringende Scheu zurückgeführt, die „Species Homo ebenso unter die Lupe zu nehmen" wie die übrigen Lebewesen. Auch hierin hat Darwin vernünftigeren Anschauungen Bahn gebrochen. Als „Naturgeschichte der Menschheit" hat Broca unsere Wissenschaft aufgefasst, und es ist klar, dass die streng naturwissenschaftliche Forschung immer die Grundlage aller Menschenkunde bleiben muss, denn nur auf diesem Wege können die Fragen über Alter und Ursprung der Menschengeschlechter gelöst werden." Aber der Anthropologie sind noch weit grössere Aufgaben gestellt, noch viel höhere Ziele gesteckt; nicht nur die Stellung der Menschen in der Natur hat sie zu ergründen, sie muss auch die Entwickelung der Gesittung von ihren Uranfängen bis zur heutigen Höhe verfolgen und so die Verbindungsbrücke von der Urgeschichte zur Geschichte schlagen. Die Frage, welcher Fakultät die Anthropologie anzugliedern sei, ist daher eine äusserliche und nebensächliche; ihr Wissensgebiet ist viel zu ausgedehnt für den engen Rahmen jeder der bestehenden Fakultäten. „Von den Urzeiten der Menschheit zu unseren modernen Naturvölkern mit ihren analogen Lebensformen," wie Martin meint, brauchen wir keine „Brücke"; sie sind auf einer niedrigeren Entwickelungsstufe stehen geblieben und eben dadurch vom Wettbewerb mit den europäischen Kulturvölkern ausgeschlossen. In unserem eigenen Welttheil aber gähnte zwischen Vorzeit und Gegenwart eine tiefe Kluft. Diese zu überbrücken und dadurch den Zusammenhang unserer Entwickelung aufzudecken, war eine der grössten Leistungen der Anthropologie, deren Erwähnung man bei Martin vermisst. Mit vollem Recht verwahrt er sich gegen die Verwechselung der Begriffe „Rasse" und „Volk," durch die unbestimmte Fassung aber, dass „gelegentlich ein Parallelismus zwischen physischem Typus und Sprachstamm vorhanden sein kann", weicht er der grossen Aufgabe, eben das Verhältniss der Sprache zur Rasse zu finden, aus. Gewiss ist es thöricht, von einem „arischen Schädel" zu sprechen, aber der Nachweis, aus welcher Rasse die arischen Völker und Sprachen hervorgegangen sind, die naturwissenschaftliche Feststellung der Schädelgestalt und sonstigen Merkmale, des Verbreitungsgebietes und Verbreitungscentrums dieser Rasse, war einer der grössten Erfolge der Anthropologie. Eine „kurzköpfige Sprache" giebt es freilich nicht, aber im Schosse der rundköpfigen Rasse, deren Ausdehnung und Ursprung durch die Anthropologie ebenfalls ermittelt ist, hat sich eine ganz andere Sprache entwickelt als in dem der langköpfigen. Dass die Schädelmessung vielfach auf Abwege gerathen und in eine nutzlose Spielerei mit Zahlen und gelehrt klingenden Fachausdrücken ausgeartet ist, wird man gerne zugeben, doch findet der „Schädelindex", das Längenbreitenverhältniss, als wichtigstes, weil ohne Kreuzung beständigstes, Rassenmerkmal in der vorliegenden Rede nicht die gebührende Würdigung. „Vor dem Forum der physischen Anthropologie giebt es weder Deutsche, noch Schweizer, noch Franzosen" ganz gewiss, aber die europäischen Rassen sind in den drei Völkern in verschiedenem Verhältniss vertreten, und diesen Unterschied zahlenmässig festzustellen, gehört zu den Aufgaben des messenden Anthropologen. Da ferner durch das Mischungsverhältnis der Rassen die geschichtliche Bedeutung und Leistungsfähigkeit der Völker bedingt ist, erlangen die Schädelmaase selbstverständlich grosse Wichtigkeit in der „sozialen oder politischen Anthropologie." Was nützen alle Messungen in reich ausgestatteten Laboratorien, wenn sie nicht zu greifbaren und auf anderen Gebieten zu verwerthenden Ergebnissen führen?

Die „vornehmste Hilfswissenschaft der Geschichte" zu werden, wie schon Ecker gefordert hat, das muss das erhabenste Ziel der Anthropologie sein und bleiben. In diesem Sinne auf den Hochschulen gelehrt, wird die „neue" Wissenschaft sicherlich beitragen „zur Lösung der grossen Fragen der Menschheitsgeschichte, die uns Alle bewegen.

Ludwig Wilser.

Matschie, Paul, Die Säugethiere der v. W. Kükenthal auf Halmatera, Batjan und Nord-Celebes gemachten Ausbeute. Frankfurt a. M. — 7 Mark.

Inhalt: Dr. F. Höck: Getränke liefernde Pflanzen, ihre einstige und heutige Verbreitung und die ihrer Erzeugnisse. — Auszehrung und Tuberkulose. — Astronomische Spalte. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Dr. Rudolf Martin, Anthropologie als Wissenschaft und Lehrfach. — Liste.

Herdersche Verlagshandlung. Freiburg i. Br.

Soeben ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Jahrbuch der Naturwissenschaften 1900—1901. Enthaltend die hervorragendsten Fortschritte auf den Gebieten: **Physik, Chemie und chemische Technologie; angewandte Mechanik; Meteorologie und physikalische Geographie; Astronomie und mathematische Geographie; Zoologie und Botanik; Forst- und Landwirtschaft; Mineralogie und Geologie; Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte; Gesundheitspflege, Medizin und Physiologie; Länder und Völkerkunde; Industrie und industrielle Technik.**

Sechzehnter Jahrgang. Unter Mitwirkung von Fachmännern herausgegeben von **Dr. Max Wildermann.** Mit 43 in den Text gedruckten Abbildungen und einem Kärtchen. gr. 8°. (XII u. 532 S.) *M.* 6; geb. in Orig.-Leinwandband *M.* 7.

☞ **Frühere Jahrgänge des „Jahrbuchs der Naturwissenschaften" können nachbezogen werden, und zwar zum Preise von je *M.* 6, geb *M.* 7. Jeder Jahrgang (mit Ausnahme des ersten, der vergriffen ist) ist einzeln zu haben.**

Gegr. 1853. **Wilhelm Schlueter ✦ Halle a. S.** *Gegr. 1853.*

Naturwissenschaftliches Institut

Naturalien- und Lehrmittelhandlung

Lieferant vieler Museen und Lehranstalten des In- und Auslandes,

empfiehlt sein **äusserst reichhaltiges Lager naturwissenschaftlicher Objekte,** als: **Säugetiere, Vögel** (ausgestopfte, Halbpräparate, Skelette, Balge etc.) **Reptilien, Amphibien, Fische** (ausgestopfte, Halbpräparate, Skelette, Spiritusexemplare etc.); **Vogeleier, Nester, Schädel, Geweihe etc.; menschlich-anatomische Modelle** aus Papiermasse; **anatomisch-zootomische Präparate** in Spiritus (Blutgefässinjectionen, Situs- und Nervenpräparate); **systematische Insektensammlungen, Insektenverwandlungen** (in Spiritus und trocken), **Crustaceen, niedere Seetiere** in Spiritus; **Conchylien; Herbarien; botanische Modelle** aus Papiermasse; **Instrumente** zur Präparation; künstliche **Tier- und Vogelaugen** von Glas etc. etc.

Preisverzeichnisse kostenlos und portofrei!

Aeltestes u. grösstes naturwissenschaftl. Institut Deutschlands

Prämiirt mit vielen goldenen und silbernen Medaillen.

Dr. Robert Muencke

Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.

Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Soeben ist erschienen:

Zur

positiven Naturanschauung.

Betrachtungen

von

Dr. S. Prowazek.

Preis 75 Pfg.

Eine äußerst lesenswerte Schrift.

Halle a. S. **G. Schwetschke'scher Verlag.**

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Die Charakteristik der Tonarten.

Historisch, kritisch und statistisch untersucht

vom psycho-physiologischen und musikalischen Standpunkt aus.

Von **Richard Hennig.**

316 Seiten Octav. — **Preis 2.40 Mark.**

Ausserordentliche Preisermässigung

für die Abonnenten der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift".

In Folge vielfacher aus dem Abonnentenkreise hervorgetretener Wünsche betr. Erleichterung des Bezugs der früheren Bände der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" haben wir uns zu einer

ausserordentlichen Preisermässigung

der seither erschienenen Jahrgänge entschlossen.

Wir offeriren daher

die Bände I—XV (Jahrg. 1887—1900) mit Ausschluss der Nummern 14—26 von Band IV, welche vergriffen sind, **statt des Ladenpreises von 183 Mark** ungebunden **für 60 Mark**

ferner einzeln

die Bände V, VI, VII (Jahrg. 1890—1892 statt je 12 Mark für je 6 Mark,
die Bände VIII—XV (Jahrg. 1893—1900) statt je 16 Mark für je 8 Mark.

Diese Preisermässigung erlischt, sobald der hierfür bestimmte Vorrath erschöpft ist.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung

in Berlin SW. 12, Zimmerstrasse 94.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 12 Mai 1901. | Nr. 19.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Nidologisches III.*)

Von Schenkling-Prévôt.

In der französischen Zeitschrift „Ornis IX," 1898, spricht Xavier Raspail über die Nester einiger Vögel. Er führt aus, dass die Vögel unserer Zeit ihre Nester auf dieselbe Weise und an denselben Orte konstruiren, wie dies schon vor Jahrtausenden geschah und weist darauf hin, dass die Nester bestimmten Bedingungen entsprechen müssen, die sich theils auf den Bau des Vogels, theils auf die Art und Weise der Ausbrütung der Eier beziehen. Raspail giebt für seine Annahme zwei Beispiele, Turtus auritus Ray und Orites caudatus L.

Bekanntlich sind die Nester der Columbiden höchst liederlich gebaut, so dass sie den Eiern auch nicht den geringsten Schutz gegen die Unbilden der Witterung bieten. Unsere Haustauben erachten einige zusammengelegte Strohhalme als zur Kinderwiege völlig hinreichend, und das meist auf einem Baume angelegte Turteltaubennest ist in kunstloser Weise aus dünnen Zweigen zusammengelegt, so dass das Gelege durch die Wandung hindurch zu sehen ist. Die von dem verhältnissmässig grossen Vogel gelieferte Wärmemenge kann von den beiden Eiern nicht verbraucht werden; die Taube wäre vielmehr im Stande, die drei bis vierfache Anzahl der Eier auszubrüten. Wäre das Nest nun fest geschlossen und hätte dichte Wände, wie dies bei fast allen im Gebüsch und auf Bäumen angelegten Nestern der Fall ist, so würde durch die hohe Wärme die Entwickelung des Embryos im Ei verhindert werden, es würde eine Art Backens oder Bratens stattfinden, wodurch die Keimblase in ihrem ersten Stadium abgetötet würde; das Nest muss demnach so konstruirt werden, dass ein Theil der sich beim Brüten entwickelnden Wärme entweichen kann.

Im Gegensatz zu der Taube baut die Schwanzmeise ein ringsum gut geschlossenes Nest, aus welchem nur sehr wenig Wärme entweichen kann. Das höchst kunstvoll hergestellte Nest ist im Vergleich zu der kleinen Figur des Vogels recht gross und erinnert bekanntlich in seiner Form an eine Birne. Die Wand besteht aus Moosen und Flechten, welche von Spinngeweblagen durchzogen sind; im Innern ist das Nest mit weichen Federn ausgefüttert. An der Spitze befindet sich das höchstens 2 cm weite Flugloch, welches theilweise durch einige grössere Federn geschlossen ist. Die Schwanzmeise legt 12—15 Eier, und ihr kleiner Körper würde nicht genug Wärme liefern können, um diese grosse Zahl von Eiern auszubrüten; durch die besondere Einrichtung des Nestes wird aber alle Wärme aufgespeichert und kommt dem Brutgeschäft zu Gute.

Wennschon Raspail behauptet, dass die Architektur des Vogelnestes seit Jahrtausenden dieselbe sei, giebt er doch zu, dass die Materialien variiren können. In dem Beitrag Nr. 2 (Nr. 42, 1900) versuchte ich nachzuweisen, dass nicht nur mit dem Nistmaterial, sondern auch mit der Auswahl des Nistplatzes die Architektur wenn nicht immer, so doch vielfach sich ändert und in dieser Mittheilung soll u. a. gezeigt werden, welche Veränderungen das Schwalbennest im Laufe der Jahre durchmachte.

Erst so lange es Städte giebt, heftet die Hausschwalbe ihr Nest an die Häuser der Menschen an, namentlich an massiven Steinbauwerken, Portalen, Erkern u. dergl. Die Rauchschwalbe ist noch verwegener: sie dringt selbst ins Innere der Häuser und Fabrikanlagen ein und bringt hier ihr Nest an, unbeirrt um das Getöse der Maschinen, das Feuer der Oefen, und die Bewegungen der Arbeiter. (In dem Beitrag über „Absonderliche Nistplätze" wurden noch eine ganze Reihe von Vögeln genannt, die es der Rauch-

*) Die früheren Artikel in der Naturw. Wochenschr. 1900 Nr. 21 und 42.

schwalbe gleich thun). Sicher sind die Sitten dieser Vögel heute ganz verschieden von denen in langen Jahrhunderten der Barbarei, die der heutigen Civilisation vorausgingen. Während der vorhistorischen Zeit, als die Menschen wie die Wilden lebten, ohne Kleidung in den Wäldern umherirrten und keine Wohnung im heutigen Sinne kannten, mussten wohl die Schwalben ihre Nester an anderen Orten bauen, wie gegenwärtig. Später haben sie sich weder in den Pfahlbaudörfern noch in den megalithischen Monumenten angebaut, denn diese Wohnungen boten ihnen keine Sicherheit und keinen genügenden Schutz. Alle bauten damals wohl an Felsen, was heute nur noch von einzelnen Arten geschieht. Aehnliches lässt sich wohl auch von den Störchen sagen, die heute so zutraulich und inmitten der europäischen Gemeinwesen, auf Dächern, Kirchthürmen und Schornsteinen nisten und gern die Schutzstätten aufsuchen, welche ihnen die Sympathie der Bewohner bereitet hat. Diese Vögel sind daher nicht offenbar auf einem festen Standpunkt geblieben, sondern haben sich der fortschreitenden menschlichen Civilisation anbequemt. Ihren ursprünglichen, minder bequemen Wohnungen haben sie diejenigen vorgezogen, die ihnen der Mensch bot.

Die Veränderungen in den Sitten oder der Industrie der Vögel sind vielleicht viel rascher vor sich gegangen, als man gewöhnlich annimmt. Beobachtungen, welche Pouchet bezüglich des Nestbaues der Hausschwalben anstellte, bewiesen ihm, dass diese Thiere im Laufe unseres Jahrhunderts in ihrer Nestarchitektur bemerkenswerthe Verbesserungen eingeführt haben. Ein Vergleich zwischen Schwalbennestern, die Pouchet bereits in seiner Jugend gesammelt, mit denen, wie sie jetzt zu finden sind, drängte ihm die überraschende Thatsache auf, dass die Thiere später anders bauten wie damals. Lange sträubte er sich gegen diese Annahme, suchte zu den alten Nestern an Kirchen, Klöstern und anderen alterthümlichen Bauwerken, die dort seit vielen Jahrzehnten unbenutzt gehangen, eine noch grössere Zahl zu sammeln, aber die Thatsache liess sich nicht leugnen: die kleinen Baumeister hatten die Bauweise ihrer Vorfahren merklich geändert — in der Architektonik der europäischen Hausschwalben hat sich im Laufe dieses Jahrhunderts eine Revolution vollzogen. Hiermit nicht zufrieden, untersuchte Pouchet mit der Lupe eine grosse Zahl der gesammelten Schwalbennester und erkannte bei vielen noch die alte Struktur, sei es, dass es wirklich alte Nester waren, die durch ihre späteren Bewohner reparirt worden, oder sei es, dass die Baumeister hinter ihrer Zeit zurückgeblieben waren — es liess sich das schwer entscheiden. Als er seine Musterung unter den im alten Stadttheile Rouens gesammelten Nestern fortsetzte, fand er allerdings öfters solche der neuen Bauweise, untermischt mit Nestern der älteren. Dagegen hatten die Schwalben in allen neuen Strassen der Stadt ihre Nester nach dem neuen Bauplane gebaut. Diese Beobachtungen veranlassten ihn zu der Annahme, dass die Schwalben im Begriff stehen, ihre Nester umzubilden; die meisten schienen nach einem neuen Plane zu bauen, während auch noch viele Nachzügler vorhanden sein mochten, die dem alten Schlendenwege folgten.

Sämmtliche alten Nester haben nämlich eine Kugelform, woran die Segmente fehlen, welche die Mauerwände, an denen das Nest aufsitzt, abschneiden. Der Eingang ist ein oben im Neste befindliches Loch von 2—3 Centimeter Durchmesser, das also, wie schon Spallanzani beobachtete, nur so gross ist als der Körperumfang der Schwalbe. Die neuen Nester sind dagegen eiförmig mit sehr langen Polachsen; es fehlen ebenfalls daran die segmentarischen Theile, welche durch die Befestigung an der Mauer von der Eiform abgeschnitten werden. Die als Aus- und Eingang dienende Oeffnung ist eine an den Rändern abgerundete Querspalte von 9—10 Centimeter Länge und nur 2 Centimeter Höhe an dem oberen horizontalen Mauervorsprunge.

Zwischen diesen beiden Arten der Nester besteht also in der allgemeinen Form und besonders in der Anordnung des Flugloches eine wesentliche Verschiedenheit. Offenbar hat die neue Bauweise wesentliche Vorzüge vor der alten. Sie bietet mehr Raum für die Familie dar, die Jungen brauchen darin nicht so sehr auf einander zu hocken; es wird nicht so häufig vorkommen, dass sie die Alten oder sich gegenseitig ersticken. Die lange Spalte erlaubt ihnen, die Köpfe herauszustrecken, um Luft zu schöpfen und sich mit der Aussenwelt bekannt zu machen, ohne dass sie die Eltern am Aus- und Einfliegen hindern. Sie ist also gleichsam ein Balkon, breit genug, dass zwei der flüggen Jungen darauf Platz haben, und doch fliegen die Alten aus und ein, ohne jene herabzustossen. Vater und Mutter reserviren eben für sich den engsten Theil der Spalte und scheinen ihr Wohlgefallen daran zu haben, wenn die heranwachsende Brut sich den bequemen Rest zu nutze macht. Man sieht, wie sie sich, vor ihrer Wohnung angekommen, fest an die Wand anklammern und durch den schmalen Ritz hineindrängen. Das Nest ist auf diese Weise auch ungleich besser geschützt gegen Regen und Kälte wie gegen äussere Feinde.

So hat der menschliche Fortschritt in der Herstellung besserer und gesunderer Wohnungen seine Rückwirkung sogar auf die in unserer Nähe angesiedelten Thiere ausgeübt; auch sie sind mit der Zeit fortgeschritten, und die kleinen Schwalbenbaumeister verstehen sehr wohl, auch ohne Sanitätsbehörde und Baupolizei, dem wahren Wohl ihres Geschlechts Rechnung zu tragen, und die vor etwa 75 Jahren von Sheppard ausgesprochene Ansicht, dass es wenig Vögel gäbe, die nicht gelegentlich beim Bau ihres Nestes von der scheinbaren, herkömmlichen Regel abwichen, bestätigt sich immer mehr.

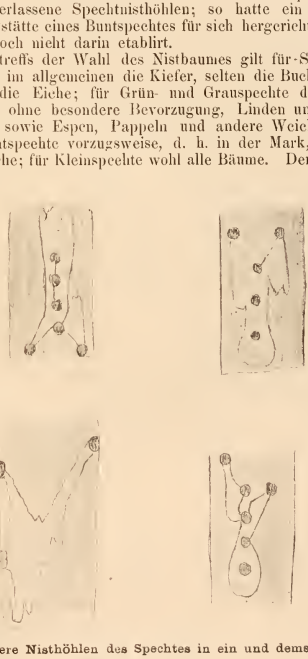
Eins der sonderbarsten Nester baut bekanntlich ein nächtlicher Reiher Afrikas, der Schattenvogel (Scopus umbretta). Dieses Nest ist ein wirklicher Kuppelbau von bedeutenden Dimensionen; denn der nach Falkenstein aus dürren Aesten, starken Grassstengeln und Laub bestehende Aussenbau (welche Materialien mit Lehm vermauert sind) kann einen Durchmesser bis zu 2 Meter haben. Die Eingeborenen, welche den Vogel mit einer gewissen Scheu betrachten und um keinen Preis sich an diesem Neste vergreifen würden, behaupten, dass der Schattenvogel andere Vögel für sich arbeiten lasse, doch konnte Middleton den Vogel selbst als Baumeister beobachten. Das Innere des Nestes enthält drei vollkommen getrennte Räume: ein Vorzimmer, in welchem sich nach Verreaux' Beobachtungen der Wachtposten aufhält, um etwa nahende Gefahr sofort zu melden, einen mittleren Raum, der, nach den zahlreichen eingetrockneten Knochen und Thierresten zu schliessen, gewissermaassen die Speisekammer bildet und einen Hinterraum, der grösser als jene beiden ist, auch einen etwas erhöhten Fussboden besitzt und als Wochenbett und Schlafstube dient. Auch das flaschenförmige Nest des Bayavogels Asiens wird nach seiner Vollendung in Kammern abgetheilt, und zwar enthält es gleich jenem drei Kammern. Die beiden oberen werden vom Männchen und dem brütenden Weibchen benutzt. Die untere dient als gemeinschaftlicher Wohnraum, wenn die Jungen ausgeschlüpft sind. Noch ein anderer afrikanischer Vogel, der Perlvogel (Trachyphonus margaritatus) führt im Nestinnern eine Wand auf, um Abtheilungen herzustellen. Nach Heuglins Beobachtung gräbt der Perlvogel in steil abfallender Erdwand einen etwa halbmeterlangen Gang, der, anfangs wenig aufwärts gerichtet, in

einem grossen, rundlichen, nach unten zulaufenden Brutraum endet, welcher von dem Gange durch eine kleine Wand getrennt ist. Fernerhin beobachtete Salvin, dass auch der Bienenfresser ab und zu eine zweite Nistkammer hinter der ersten anlegt und beide durch einen Gang verbindet. Als Merkwürdigkeit sei auch jenes Wasserstarnest erwähnt, das Kollibay auf einem Apfelbaum in Reinerz fand. Es stand etwa 3 m hoch auf einem Chausseebaum und war aus Moos gebaut. Durch eine Scheidewand war es in zwei Abtheilungen getrennt, deren jede einen besonderen Eingang hatte. Ein Raum war leer, der andere enthielt zwei Eier; vielleicht war in diesem Falle das Spielnest mit dem Brutnest verbunden. Nach Versicherungen der Papua wählt der Kragenhopf (Epimachus speciosus) zur Brutstätte stets eine Höhle, welche zwei Oeffnungen besitzt, so dass er einen Eingang und einen Ausgang hat. Wallace, der dieses mittheilt, bemerkt dazu: „Wir würden dies nicht für sehr wahrscheinlich halten, wäre einzusehen, wie diese Geschichte entstanden sein sollte, wenn sie nicht wahr ist.“ Ebenso glauben die Indianer, dass der gelbe Araras Bruthöhlen mit zwei Oeffnungen anlege, um seinen $^1/_2$ Meter langen Schwanz nicht zu beschädigen. Pöppig theilt indes mit, dass der glänzende Schweif aus himmelblauen Federn das brütende Araraweibchen stets verrathe, da er aus dem zum Nest erweiterten Spechtloche heraushänge.

Um sein Nistloch herzustellen, arbeitet der Vogel nicht selten wochenlang, weshalb er es, wenn nicht besondere Umstände eintreten, mehrere Jahre hinter einander benutzt. Diese Erscheinung führt uns zu den Papageien unserer Wälder, den Spechten. Bekanntlich ist es ein alter Streit, ob die Spechte ihre Nisthöhle mehrmals benutzen. Bewährte Forscher behaupten dies, andere, nicht minder ausgezeichnete Beobachter verneinen es. Nach Leissler benutzt ein echter Specht nie eine bereits vorhandene Baumhöhle und bezieht niemals eine von ihm bereits benutzte wieder. Auch Major Krüger-Velthusen meinte, dass sowohl Bunt- wie Grünspecht sich jedes Jahr eine neue Bruthöhle schaffen. Brehm ist dagegen der Ansicht, dass die Spechte, namentlich der Schwarzspecht, wiederholt ihr altes Quartier bezögen und zwar aus Bequemlichkeit. Es mag dem Vogel auch nicht wenig Arbeit kosten, eine Bruthöhle mit einem Eingangsloch von 10 cm, einer Trichtertiefe von rund 50 cm und einer Bodenweite von 25 cm Durchmesser herzustellen! Altum theilt einen Fall mit, in welchem die nämliche Vogelart genöthigt war, in einem und demselben Baume unter dem ersten Flugloche zwei weitere, unter einander gelegene, tiefere zu verfertigen, in dem Maasse, wie der innere Kern nachgefault sei. Der Berliner Oologe Hocke fand wiederholt in alten Kiefern mehrere Schwarzspecht-Nisthöhlen; als höchste Zahl giebt er sieben an, die zuletzt, innen vermuhmend, zu einem vielgestaltigen Labyrinth geworden waren. (Nebenstehende Zeichnung diene zur Veranschaulichung der Sache.) Einmal entdeckte Hocke auch eine Spechthöhle mit zwei, auf den entgegen gesetzten Seiten befindlichen Eingangslöchern, die mit einander verbunden waren. Nach Ansicht des Beobachters dienen derartige Anlagen zu Schlaf- und Wohnplätzen. Es ist kein Grund vorhanden, dieser Meinung zu widersprechen, weiss man doch, dass die Spechte das ganze Jahr hindurch Baumlöcher als Schlafstellen benutzen und dass das Männchen von Dryobates pubescens sich eine eigene Wohnung anlegt, in welcher es nächtigt, wenn das Weibchen brütet, und Brehm berichtet von den streichenden Spechtarten, dass Dendrocopus medius in den Gegenden, wo sie sich aufhalten, Baumlöcher als Winterquartiere für die Nacht einrichten, während der kleine Buntspecht nur solche Gegenden besucht, wo er derartigen Unterschlupf findet.

Nach weiteren Beobachtungen Hockes sollen die angelegten und nicht zu Brutstätten erkorenen Höhlungen dem Eigener auch als Futterplatz dienen, denn in ihnen halten sich stets Insekten auf, die dort ein gutes Obdach zu finden hofften und nun eine Beute des Spechtes werden, der die Höhlungen tagsüber wiederholentlich besucht. Nicht selten muss der Vogel des Harzflusses wegen vom Weiterbau bezw. Beziehen der fertigen Wohnung absehen, und auch diesem Umstande mögen so und so viele unfertige oder leerstehende Nisthöhlen zuzuschreiben sein. Nach Naumann soll der Grünspecht gleichfalls mehrere Jahre hindurch dieselbe Bauhöhle bewohnen, was hinsichtlich des schwachen Schnabels dieses Vogels sehr wohl erklärlich ist. Hocke fand einen Fall, in welchem sich der Grünspecht in der nicht bezogenen Wohnung eines Schwarzspechtes einquartiert hatte, nachdem er den Brutkessel erweitert hatte. Selbst der Schwarzspecht bezieht verlassene Spechtnisthöhlen; so hatte ein solcher die Niststätte eines Buntspechtes für sich hergerichtet, sich indes noch nicht darin etablirt.

Betreffs der Wahl des Nistbaumes gilt für Schwarzspechte im allgemeinen die Kiefer, selten die Buche, sehr selten die Eiche; für Grün- und Grauspechte dieselben Bäume, ohne besondere Bevorzugung, Linden und Birnbäume, sowie Espen, Pappeln und andere Weichhölzer; für Buntspechte vorzugsweise, d. h. in der Mark, Kiefer und Eiche; für Kleinspechte wohl alle Bäume. Der grosse



Mehrere Nisthöhlen des Spechtes in ein und demselben Baumstamm. (Nach Hocke.)

Buntspecht giebt im Laubholze den Eichen vor den Buchen den Vorzug; lieber scheint er aber in alten Kiefernwaldungen zu leben. Der kleine Buntspecht lebt gern ausserhalb des Waldes und Gebirges, in Flussthälern und Wiesengründen mit alten Weidenbäumen und hat sich nach E. v. Homeyer in Deutschland am innigsten an die Rothbuche angeschlossen. Uebrigens bevorzugt auch der Schwarzspecht gewisse Theile des Waldes, vorzugsweise die neuen Culturen, der Ameisen wegen, welche die Hauptnahrung der Brut bilden. Nach Brehms Beobach-

tungen ist der Grauspecht ein Charaktervogel ausgedehnter Obstpflanzungen, wenn alte Bäume in diesen vorhanden sind. Der Grünspecht lobt sich eine mehr offene, parkartige Landschaft, grosse Wiesen in nicht zu ausgedehnten Wäldern und Viehtriften mit einzelnen alten Bäumen. Ein ausgesprochenes Sichanschliessen der Spechte an bestimmte Baumarten kommt auch bei exotischen Spechtarten vor. So berichtet Legge, dass Liopipo mahrattensis sich auf Ceylon an und bei Euporbien, in Noppore auf dem Kinobaum und in anderen Theilen des Kontinents auf dem Baboolbaume aufhalte.

Die Spechtnisthöhlen stehen zweckmässig meist nach der Sonnenseite, nach anderen Seiten gerichtete werden in der Regel bald durch fallende Gewässer verdorben, daher unbewohnbar. Uebrigens hat man bei verschiedenen Vogelspezies beobachtet, dass das Flugloch stets nach ein und derselben Seite angebracht ist, so u. a. beim Töpfervogel Brasiliens. Nach Burmeister ist das Nest dieses Vogels geradezu ein staunenswürdiges Werk. Auf vollständig wagerechtem Aste steht in Form eines Backofens der Kuppelbau, der bis 18 cm hoch, bis 22 cm lang und 12 cm tief sein kann. Da die aus Pflanzentheilen und Lehm geknetete Wand aber verschiedene Centimeter stark ist, entfallen auf den Innenraum des Nestes nur 12, 15, bez. 10 cm. In diesem Hohlraum legt der Vogel das eigentliche Nest an, indem er an dem geraden Rande der Mündung, senkrecht nach innen, eine halbe Scheidewand einsetzt, von welcher eine kleine Sohle quer über den Boden des Nestes fortgeht. Das ist der Brutraum. Das halbkreisförmige Flugloch ist stets auf der linken Seite des Nestes angebracht, aber nicht, wie die Brasilianer meinen, stets nach Osten gerichtet. Wohl aber bringt der in den Urwäldern am Blauen Flusse beheimatete Maskenweber das Flugloch stets an der Südseite des Nestes an. Dieses Maskenwebernest hat überhaupt eine aparte Architektur. Es gleicht in seiner Gestalt einem stumpfen Kegel, der auf eine Halbkugel gesetzt ist. An das Schlupfloch wird die fest mit dem Bau verbundene und an ihm herablaufende Eingangsröhre angesetzt, die an ihrem unteren Ende das Flugloch hat. Erscheint dem allein bauenden Männchen der ausersehene Zweig nicht haltbar genug, so verbindet es diesen mit einem benachbarten durch eine Brücke und heftet an diese die schaukelnde Kinderwiege, ähnlich unserem Pirol. Die Herstellung des Wochenbettes besorgt das Weibchen und beginnt nicht selten schon mit der Eiablage, ehe das Männchen die Herstellung des Aussenbaues beendet hat. Nach Hinz wählt auch das Blaukehlchen zur Anlage seines Nestes stets eine Lokalität, die von der Morgen- oder Mittagssonne beschienen wird, wie der Tannenhäher freie und sonnige, also nach Süden und Südosten gelegene Berghänge zur Anlage seines Nestes bevorzugt. Nach Graf von der Mühles Versicherung klebt Sitta neumayeri das sehr grosse und künstlich aus Lehm erbaute Nest ohne Ausnahme an die Morgen- oder Mittagsseite schroffer Felswände und nie an die Westseite. Der Baltimorevogel bringt in den Südstaaten Nordamerikas sein Nest nur an der Nordseite der Bäume an, baut es ausserdem so leicht, dass der Wind hindurch streichen kann, wie er auch eine Auspolsterung des Nestes nicht kennt. In den nördlichen Staaten dagegen benutzt er wärmste und feinste Stoffe zur inneren Auskleidung des Nestes und befestigt es stets in den Sonnenstrahlen ausgesetzten Baumpartien. Graba, welcher die Brutplätze der Dreizehnmöwe auf Faröer besuchte, berichtet, dass dieselben ausnahmslos west- und nordwestwärts gegen das Meer gerichtet waren und schliesst daraus, dass die Stummelmöwe solche Felswände zum Brüten aufsucht, welche senkrecht zur herrschenden Windrichtung stehen und dem abfliegenden Vogel ermöglichen, sogleich einen zum Fluge günstigen Wind zu bekommen. Boje meint, dass die Fülle der Nahrung, die zu gewissen Zeiten in der Nähe der Küste vorhanden, der hauptsächlichste Grund für die Wahl sein möge, und Faber glaubt, dass Heimats- und Gesellschaftstrieb diese Wahl bestimmen. Wie dem auch sein möge, eins steht fest, dass die einmal erwählten Felswände jahraus jahrein wieder bezogen werden, anscheinend in immer gleicher Anzahl.

Es mag sein, dass sich von den erwähnten Vogelarten diese und jene Art der Brut wegen bestimmen liess, die Kinderwiege an von der Sonne beschienenen Stellen aufzuschlagen. So suchen auch einige Maurervögel den kostbaren Nestinhalt in ihrer Art vor verderblichen Witterungseinflüssen zu schützen. Girtanner berichtet z. B., dass da, wo sich das Nest der Alpenkrähe an den Felsen anschmiegt, das nicht unter 6 cm dicke Filzpolster noch ziemlich hoch an dem Gestein aufgethürmt wird, um Feuchtigkeit und Kälte möglichst vollkommen von Mutter und Kind abzuhalten. Wenn die Kusappi, die Salangane Javas, einfach die Felswand zur Hinterwand ihres Nestes macht, so ist das wohl einzusehen. Sie hat aber in anderer Weise für das Aufkommen der Brut zu sorgen. Den oberen, freien Rand des äusserst dünnen Nestes breitet sie nach hinten, da, wo er sich an den Felsen anlegt, beiderseitig in flügelförmige Anhänge aus, welche, indem sie breit und platt an das Gestein angeschmiegt werden, die Hauptstütze des Nestes bilden, wie auch in diesen Flügelansätzen die zur Herstellung des Nestes dienende leimartige Masse geradezu verschwenderisch zur Verwendung gelangt. Auch die Zwergtrappe trifft zum Schutz des Geleges besondere Vorkehrungen. Nicht nur, dass sie dem aus Esparsettestoppeln hergerichteten Neste nach dem Erdboden hin eine dichte, warmhaltende Unterlage giebt, sie führt auch einen 2—3 Centimeter über die Erdoberfläche hinausstehenden Wall um das Nestinnere auf.

So sorgfältig, wie manche Vogelarten bei der Herstellung des Nestes zu Werke gehen, so leichtfertig verfahren andere bei dieser Arbeit. Prinz von Wied berichtet, dass die Nester der nordamerikanischen Feuertangaras nicht nur jedem Räuber preisgegeben sind, sondern auch so lose in dem Gezweig hängen, dass man sie durch Schütteln leicht herunterwerfen kann. Der die afrikanischen Durrhafelder bewohnende Feuerweber (Euplectes franciscanus) stellt wohl kunstvolle Nester her, baut aber leichtfertiger als alle übrigen Webervögel: die Wandungen sind nämlich so locker zusammengefügt, dass man die himmelblauen Eier hindurch schimmern sieht. Auch der Kappenblaurabe Süd-Amerikas (Cyanocorax chrysops) baut höchst liederlich. Wennschon er den Inhalt des Nestes insofern zu schützen sucht, als er dieses auf hohen dornigen Bäumen anbringt, so ist der Bau doch so unordentlich ausgeführt, dass die Eier durchscheinen, auch zuweilen durchfallen. Höchst sorglos verfährt auch der Kleiber in der Ausfütterung seiner Nisthöhle. Das verwendete Material: Stückchen von Buchen- und Eichenblättern, bezw. dünne Stückchen von Kiefernschalen liegt so locker aufeinander, dass man kaum begreift, wie die Eier beim Ein- und Ausfliegen des Vogels zusammen und oben auf den Schalen gehalten werden können. Man sollte denken, sie müssten unter dem Wust dieser dünnen Schalenblättchen begraben werden.

Mit dem Feuerfink sind wir zur Gruppe der Webervögel gekommen, deren Nester das Bewundernswertheste an den Lebensäusserungen dieser Thiere bleiben. Manche der Nester sind so stark und fest gewebt, dass der Regen nicht hindurchdringt und der Wind sie nicht einmal hin und her zu schütteln vermag; es sind schwere massive

Bauten aus langen Gräsern, die an Baumästen befestigt sind. Mit Vorliebe wählen die kleinen Baumeister als Stützpunkt für ihre künstlerischen Wohnungen Bäume aus, deren Zweige sich über einem Gewässer ausbreiten, um so den denkbar besten Schutz vor ihren Feinden zu geniessen. In Ermangelung eines solchen Idealplatzes jedoch hängen sie in Afrika ihre Nester auch an die Giebel der strohbedeckten Negerhütten. Finden sie ihren Schutz nicht durch die Nachbarschaft des Wassers oder der Menschen, so wählen sie gern besonders hohe Bäume als Wohnplätze aus, z. B. den Giraffendorn, eine Akazienart, von der die Giraffen ihre Nahrung holen und die besonders in unfruchtbaren Gegenden wächst, wo sie der einzige Zufluchtsort für die Webervögel ist. Auch der wohlbekannte Schneidervogel bevorzugt gewisse Baumarten, nach Hutton den Amaltusbaum, nach Nicholson Solanum esculentum und Cucurbita octangularis. Merkwürdig muss erscheinen, dass der Zwergsegler, Micropus parvus, in einem gleichmässigen Bestande nur bestimmte Partieen zu Brutplätzen bezieht. Pechuel-Loesche fand nämlich die einem tief ausgebogenen, runden Löffel vergleichbaren Nester dieses Vogels, welche an den grossen Fächern der Hyphaene guineensis befestigt waren, nur in gewissen Gruppen von Palmen in den langgestreckten und gleichmässig vertheilten Beständen dieser Palmenart, während die benachbarten Palmengruppen unbesiedelt geblieben waren. Andere Vogelarten sind in diesem Punkte weniger wählerisch, so der Girlitz. Er legt seinen kleinen Kunstbau, der dem des Edelfinken ähnelt, auf Birnbäumen, Apfelbäumen, Kirschbäumen, anderem Laubholz, auf Nadelholz und in Spanien auf Citronen- und Apfelsinenbäumen an.

Wenn J. Michelet sagt: „Das Haus ist beim Vogel gleichsam der vollständige Abklatsch seiner Person“ —, so trifft dieses in vielen Fällen doch nicht zu, indem nämlich die Grösse des Nestes nicht immer der Körpergrösse des Vogels entspricht und umgekehrt; bald bewohnt ein kleiner Vogel ein Riesennest, bald baut ein grösserer Vogel ein Nest, in welchem er kaum Platz findet und es räthselhaft erscheint, wie die Brut darin zurecht kommt. Einen für seine Grösse riesigen Bau führt der Bündelnister, Synallaxis frontalis, auf, dessen Nest nach Swainson, der es zuerst beschrieb, der Landschaft ein bestimmtes Gepräge verleiht. Der Vogel hat eine Körperlänge von 17 cm, während das länglichrunde, einem Reisigbündel gleichende Nest zuweilen 1 Meter lang ist. Das Flugloch befindet sich am Grunde des Bündels, und von ihm führt im Genist ein Gang nach der kleinen, aus Moos hergestellten Nisthöhle, die nach oben geschlossen ist. Alljährlich wird das Nest vergrössert, indem der Vogel zur Paarzeit rings um das Bündel ein neues ansetzt und in diesem auch eine neue Nistkammer berrichtet. Beim Oeffnen des Nestes liegt der neue Brutraum stets zu oberst, die alten Nester werden von dem Männchen bewohnt. Nach Swainsons Versicherung sind diese sonderbaren Gebäude nicht selten so schwer, dass sie ein Mann kaum in der Schwebe zu halten vermag. Auch der Schapu, Cassicus cristatus, verfertigt ein recht grosses Nest. Es ist beutelförmig, 13—17 cm weit und oft $1\frac{1}{2}$ m lang, während die Körperlänge des Vogels höchstens 45 cm beträgt. Der durch seine Oktavmodulationen bekannte Guttarama baut nach Burmeisters Angaben gleichfalls ein recht umfangreiches Nest, und das füllbornförmige Nest von Rhipidura melanogastra bat nach Levaillant eine Länge von 20 cm, während der Durchmesser der Nestmulde nur 6 cm beträgt. In der einheimischen Vogelwelt giebt es ähnliche Erscheinungen. So sind z. B. die Würgernester verhältnissmässig gross; auch das Zaunkönignest hat gewaltige Dimensionen, und das Nest des verwandten Goldhähnchens hat bei 11 Centimeter Aussendurchmesser einen Nisthohlraum von nur 6 cm Höhe.

Andertheils giebt es wieder eine Anzahl Vögel, deren Nest der Körpergrösse des Vogels angemessen viel zu klein erscheint und doch seiner Bestimmung vollauf entspricht. Vor allem sei hier das Nest des Klecho erwähnt. Einen ziemlich flachen, länglich halbrunden Napf darstellend, ist das Nest an einem 2 cm dicken, wagerecht stehenden Aestchen so befestigt, dass dieses zugleich die hintere Nestwand bildet. Die Kleinheit und Zerbrechlichkeit des Nestes erlaubt dem Vogel nicht, sich darauf zu setzen. Das Nest ist eben gross genug, das eine Ei aufzunehmen, welches vom Vogel bekanntlich in der Weise bebrütet wird, dass er es auf dem Aste sitzend mit dem Bauche deckt. Das Junge füllt bereits nach wenigen Tagen das Nest aus, so dass es dasselbe bald verlassen muss und in ähnlicher Stellung wie das brütende Weibchen am Neste ruht. Bei seiner ausgesprochenen Schutzfärbung und dem Vermögen, die täuschendsten Stellungen einzunehmen, ist das Junge vor Räubern vollkommen geschützt. Ebenso fällt beim Alpensegler die im Verhältniss zum Vogel ausserordentliche Kleinheit des Nestes auf. Bei einer Vogellänge von 22 cm beträgt der obere Durchmesser des Nestes 10 bis 12 cm, während die Muldentiefe 3 cm ausmacht; ist, wie es scheint, ein so kleines Nest dem Vogel passend, so dürfte es auch keine allzu grosse Tiefe haben, da er sonst mit seinen so kurzen Füssen und so langen Flügeln in Zwiespalt kommen müsste. Bei dieser geringen Tiefe der Mulde ist es nun aber trotz der langen Flügel möglich, mit den Füssen den Boden des Nestes zu erreichen. Sitzen beide Eltern oder eine Brut selbst sehr junger Vögel im Neste, so verschwindet dieses vollständig unter ihnen. Für seinen kleinen Körper bedarf der Alpensegler keines grossen Nestes, und gegen das Herausfallen schützt sich Jung und Alt vermittelst der tief in den Nestfilz eingegrabenen scharfen Nägel. Das bereits erwähnte löffelartige Zwergseglernest hat auch eine sehr flache Mulde, so dass die Jungen bei heftigem Winde leicht herausfallen können; um dieses zu verhindern, leimt die Mutter die Brut in der Wiege fest, und der Topaskolibri, welcher sein Nest an einem über dem Wasser hängenden Gabelzweige sackartig befestigt, versieht das Nest mit einem breiten Rande, der nach innen gebogen ist, so dass selbst bei heftigstem Winde weder die Eier noch die Jungen herausfallen können. Auch der Muldenrand des viel höheren als breiten Rohrdrosselnestes ist einwärts gebogen.

Wenn der Bergfink gelegentlich der Auspolsterung seines Nestes mit Federn auch solche am Nestrande einbaut, dass diese zuweilen das Nest halb verdecken, so geschieht dies zweifellos, um dieses den Blicken der Nestplünderer zu entziehen. Aus demselben Grunde giebt auch die Elster, deren Nest im Giptel hoher Bäume steht, diesem ein aus Dornen und trockenem Reisig bestehendes Dach; der auffällig gezeichnete Vogel würde andernfalls nur zu oft eine Beute der Raubvögel werden. In einem Striche Irlands, in dem man den Elstern eifrigst nachstellte, hatte sich ein Pärchen abweichend von dem üblichen Bauplane in einer dichten Hecke angesiedelt und auch den sonst gebräuchlichen Niststoff beim Baue nicht verwendet, aber wohl weniger, wie Thompson meint, die Aufmerksamkeit in geringerem Grade zu erregen, sondern weil eben die Dichtigkeit des Busches in der Natur ersetzte, was die Elstern sich als Schutz, namentlich gegen Raubvögel, sonst künstlich bereiten müssten. Das Teichsumpfhühnchen legt sein Nest auch nur an in keiner Weise den Blicken auffallenden Stellen an. Nach Vollendung der Nistmulde versteht es das Weibchen, im Laufe

der Zeit durch beständiges Nieder- und Gegeneinanderbeugen der umstehenden Halme das Nest so zu verbergen, dass selbst das scharfe Auge des Weihen den unter der grünenden Kupellaube brütenden Vogel nicht zu sehen vermag. Es wurde schon angedeutet, dass die Vögel sehr klug in der Wahl des Nistmaterials verfahren. Da ist z. B. das Nest der Buchfinken, welches in Folge der geschickt ausgewählten Bekleidung der Aussenwand dem oberflächlichen Beobachter eher einem Aststumpf als einem Vogelneste gleicht, das Nest des Zaunkönigs, welches einem in einem Busche zusammengewehten Blatthaufen ähnelt, der Kunstbau des Kreuzschnabels, zu welchem das Material ausnahmslos von dem Baume entnommen wurde, auf dem es steht und welches ausserdem von einem überhängenden Zweige bedeckt wird, dass es selbst dem Kundigen schwer wird, es aufzufinden. Das Zeisignest steht so versteckt, dass man ehemals annahm, es sei unsichtbar, aus welcher Meinung bekanntlich das Märchen von dem unsichtbar machenden Steinchen entstanden ist. Der Emuschlüpfer Australiens haut ebenfalls sehr verborgen. Ramsay vermochte erst nach tagelanger Beobachtung der dort sehr häufigen Vögel das Nest zu entdecken. Es stand unter einem Grasbusche verborgen, hatte ein sehr grosses Einflugsloch aber eine so seichte Mulde, dass die Eier herausrollten, wenn es stark bewegt wurde. Ebenso weiss auch der Wüstengimpel sein Nest recht versteckt anzulegen, wiewohl es bodenständig ist. Brehm und Bolle, welche auf den kanarischen Inseln nach solchen Nestern suchten, vermochten sie nicht zu finden; ein Ziegenhirt verrieth ihnen, dass der Wüstengimpel in den Schlünden der Lavamasse unter grossen überhängenden Steinen niste. Diesen natürlichen Schutz macht sich auch die Felsenschwalbe zu nutze, deren Nest, wenn es sich nicht in Felsklüften befindet, stets unter einem hervorspringenden Stein an der Felswand klebt und so von oben her geschützt ist.

Während die meisten Höhlenbewohner ihr Nest in der Weise anlegen, dass sich an den mehr oder minder langen engen Gang — der Tropikvogel wählt ihn so eng und niedrig, dass er selbst kaum hindurch kann, wie Herzlin am südlichen Rothen Meer beobachtete — der backofenartig erweiterte Nistraum anschliesst, verfahren andere Vögel umgekehrt. Des in den Gebirgswaldungen Mexikos und Mittelamerikas lebenden prächtigen Quesals (Calurus resplendens) Nest ist nach Owen im Innern kaum so geräumig, dass sich der Vogel umdrehen kann. Nach den Angaben der Eingeborenen soll dieser Vogel sein Nest nur in einer durchgehenden Baumhöhle anlegen, damit die langen Schwanzfedern des Männchens nicht gefährdet würden. Auch der ungeheure Bau des Alektowebers — er hat mindestens 1 m im Durchmesser — hat ein Flugloch, in welches bequem die Faust eindringen kann, während sich der Gang nach innen ganz auffallend verengert.

Im Allgemeinen lassen sich am Vogelneste zwei Lagen deutlich erkennen: gröberes Material, welches zur Herstellung des Rohbaues dient, und feineres, welches zur Anspolsterung verwendet wird. Die Nester einzelner Arten bestehen indess aus mehr Lagen. So hat das Elsternest eine Unterlage aus dürren Reisern, von welchen nach norwegischem Glauben am ersten Weihnachtsfeiertag das erste eingetragen wird, und Dornengestrüpp; auf diese folgt als zweite Schicht eine dicke Lehmlage, in welcher die aus feinen Würzelchen und Thierhaaren hergestellte Nestmulde bereitet wird, welcher die bereits erwähnte Kuppel mit seitlichem Eingange aufgesetzt wird. Das Bachstelzennest enthält grobe Würzelchen, Reiser, Grasstengel, dürre Blätter, Holzstückchen, Grasstöcke, Strohhalme u. s. w. im Unterbau; zartere Halme, lange Grasblätter und feine Würzelchen bilden die zweite Lage; Wollklümpchen, Kälber- und Pferdehaare, allerlei Pflanzenfasern, Flechtenflechten und andere weiche Stoffe die innere Ausfütterung. Der Kernbeisser verwendet dünne Reiser, starke Grashalme und Würzelchen zur Unterlage, gröbere und feinere Baummoose und Flechten zur zweiten Lage und füttert mit Wurzelfasern, Schweinshorsten, Pferdehaaren, Schafwolle und ähnlichen Stoffen aus. Das aus sehr verschiedenen Stoffen zusammengefügte Nest des Grünlings lässt ebenfalls drei Lagen erkennen. Dürre Reiserchen und Würzelchen, Queeken, troekene Halme und Graswurzeln bilden die Unterlage, auf die eine Schicht feinerer Stoffe derselben Art, untermischt mit grünen Erdmoosen und Flechten, auch wohl noch Wollklümpchen zu folgen pflegt. Zur Ausfütterung der Nestmulde dienen einige zarte Würzelchen und Hälmchen, zwischen denen Pferde-, Hirsch- und Rehhaare liegen, vielleicht auch kleine Flöckchen Thierwolle eingewebt sind. Ein merkwürdiger Bau ist das Nest des Leierschwanzes. Nach Becker, der neben Ramsay Forschungen über die Fortpflanzung dieses Vogels anstellte, befindet sich das Nest in dichtem Gestrüpp an Abhängen der tiefsten und schroffsten Klüfte. Zwischen jungen Bäumchen, deren Stämmchen eine Art von Trichter bilden, aber auch in ausgehöhlten Baumstämmen, in Felsennischen und Farnkräutern wird das Nest aus leicht zu beschaffenden Stoffen hergerichtet. Immer ist es ein grosser, eiförmiger Bau von 60 cm Länge und 30 cm Höhe. Der Unterbau besteht aus einer Lage grober Reiser, Holzstückchen und dergl. Das eigentliche, kugelförmige Nest ist aus feinen, biegsamen Wurzeln zusammengesetzt, und zur Auspolsterung benutzt das Weibchen seinen eigenen Flaum. Die obere Nesthälfte besteht aus derben Reisern, Moos, Gras, Farnwedeln u. s. w., ist aber nicht fest mit dem Unterbau verbunden, lässt sich vielmehr leicht abheben, bildet also das Dach des Hauses. Wiewohl das Ganze sehr liederlich gebaut ist, hält doch der Bau mehrere Jahre aus. Manche Vögel erneuern das Nest alljährlich vor der Paarungszeit, so der erwähnte Bündelnister und auch der Klippenvogel. Andere Arten sind nicht gewillt, das für den Bau erforderliche Material zusammen zu suchen; sie gehen vielmehr in der Nachbarschaft auf Plünderung. So herrscht namentlich in Saatkrähenkolonieen ewiger Zank um die Baustoffe, und die einzelnen Paare bestehlen sich gegenseitig nicht nur um diese, sondern schleppen nicht selten das ganze Nest fort. Aehnlich verhält es sich bei den Pinguinen. Diese Vögel fügen ihre Nester aus Steinen zusammen, welche gelegentlich der heftigen Stürme von den Gipfeln der Vorgebirge herabgefegt werden. Da an diesem Baumaterial wohl ab und zu Mangel herrscht, suchen die Vögel die Bausteine aus benachbarten Nestern zu entwenden. Wird ein solcher Steindieb vom rechtmässigen Eigenthümer erwischt, so wird er unablässig verfolgt und so lange mit Flügelschlägen bearbeitet, bis beide völlig ermattet und mit Blut bedeckt sind. Auch beim Mauersegler geht Gewalt vor Recht. Gleich bei seiner Ankunft im Mai zeigt er sich herrschsüchtig und bösartig gegen andere Vögel seines Bereiches, namentlich gegen Höhlenbrüter. Sperlinge, Hausrothschwänzchen, Staaren u. a. m. ergeht es oft sehr schlimm. Die ganze Brut wird diesen Vögeln öfters von dem Segler herausgeworfen, wenn er sich in seiner gewohnten und treu innegehaltenen Mauer- oder Dachgesimsspalte beeinträchtigt findet oder er sich ihm bequem dünkende Niststätten, wie Brutkasten und frequente Mauer-, Felsen- oder Baumhöhlen aneignen will. Nicht glimpflicher verfährt der Sichler den kleineren Reiherarten gegenüber; er bemächtigt sich auch mit Vorliebe der Nester derselben und polstert sie höchstens mit Stroh

des Kolbenschilfes aus, wodurch er sie schon von weitem kenntlich macht. Die kleine Blaumeise denkt: My house is my castle! und kämpft mit Muth und Ausdauer gegen andere Höhlenbrüter um den Besitz eines gefundenen Astloches. Weiss sie doch, dass es in Folge bedrückender Wohnungsnoth sehr schwer hält, einen anderen Unterschlupf zu finden. So findet man denn brütende Meisen in verlassenen Elstern-, Krähen- und Eichhörnchennestern, in Mauselöchern, wie in den Eingangsröhren leerstehender Fuchs- und Kaninchenbaue. Der Nachtreiher macht sich nicht viel Sorge um einen Nistplatz, er stellt seinen Horst einfach auf den breiten Rand der Fischreiherhorste, wie Ornithologen vielfach im Donaudelta beobachtet haben.

Den Nistmaterialräubern stehen eine ganze Reihe baulustiger Vögel gegenüber. In diese Gruppen sind nicht die Vögel zu rechnen, welche, sobald sie beim Bau gestört werden, denselben aufgeben und einen neuen beginnen, sondern nur diejenigen, die aus reiner Baulust arbeiten. Die Grasmücke z. B. lässt den Bau liegen, sobald sie beobachtet wird. Naumann fand in einem sehr kleinen Bezirke eine ganze Menge unvollendeter Nester, die aus ein paar Dutzend kreuzweise hingelegter Hälmchen bestanden und nach seiner Annahme von ein und demselben Pärchen herrührten. Auch Zeisig und Schwanzmeise beginnen einen neuen Bau, sobald sie gestört werden; letztere verwendet merkwürdigerweise dazu die Materialien vom ersten Bau.

Ein recht baulustiger Vogel ist der mehrfach erwähnte Felsenkleiber. Krüper berichtet darüber, dass er einst eine natürliche Steinhöhlung zum Neste dieses Vogels hergerichtet fand, indem sie vorn zugeklebt und mit einem 6 cm langen, künstlichen, aus Dünger und Käferflügeln bestehenden Eingange versehen war. Der Beobachter nahm diesen an sich und fand drei Wochen später die Höhlung vollständig vermauert. Ein Ausschnitt belehrte, dass das Nest nichts enthielt, und Krüper nimmt an, dass lediglich die Baulust den Vogel zu der Arbeit getrieben habe. Ein Schwalbennest, dessen Flugloch er mit Gras verstopft und in dessen Kopf er ein grosses Loch geschnitten hatte, fand er bei seinem zweiten Besuche ebenfalls ausgebessert. Bei einem anderen Neste hatte der Felsenkleiber das hinein geschnittene Loch nicht zugeklebt, sondern es für zweckmässiger erachtet, hier noch eine zolllange Eingangsröhre zu bauen, so dass das Nest zwei Eingänge hatte. Weshalb die mit doch nur so schwachen Werkzeugen ausgestattete Uferschwalbe mitten in der Arbeit den Bau einer Röhre aufgiebt, eine andere zwar fertig macht, aber dennoch nicht darin nistet, dies vielleicht erst in einer dritten thut, bleibt räthselhaft; denn zu Schlafstellen benutzt die ganze Familie gewöhnlich nur eine, nämlich die, worin das Nest sich befindet. Ein Bauunternehmer comme il faut ist auch der Zaunkönig. Boenigk, der ihn monatelang beobachtete, schildert seine Bauthätigkeit wie folgt: Ein Männchen baut viermal ein fast vollkommenes Nest, bevor es ihm gelingt, eine Gefährtin zu finden, Nachdem es endlich sich gepaart hat, müssen beide Gatten, verfolgt vom Missgeschick, dreimal bauen, ehe sie zum Eierlegen gelangen können, und als nun das Weibchen erschreckt durch sein Unglück, flieht, vielleicht um sich einen anderen Gatten zu suchen, müht sich das verlassene Männchen noch mehrere Wochen ab und baut in dieser Zeit nochmals zwei Wohnungen fertig, welche es nicht benutzt. Diese Eigenthümlichkeit scheint nach Beobachtungen Ogilbys damit zusammen zu hängen, dass die Zaunkönige sehr gern in ihren alten Nestern Nachtruhe halten und zwar nicht bloss einer oder ein Pärchen, sondern die ganze Familie. Dieselben Beobachtungen machten Pässler und Schacht. Neben den Spechten und Zaunkönigen legen auch andere kleinere einheimische Vögel, z. B. Meisen, solche Nester an, die ersteren nicht nur als Schlafstätten, sondern, wie man wohl annehmen kann, auch als Futterplätze. Naumann berichtet auch von den Elstern, dass sie oft mehrere Nester bauen, und von diesen listigen und schlauen Vögeln lässt sich wohl annehmen, dass sie es thun, um Neststörer irre zu leiten, und aus welchem Grunde sollten die anderen Vögel nicht so verfahren? Nach Marshall kommt aber noch ein neues Moment hinzu. Der Goldweber (Hyghantornis) stellt nämlich, während das Weibchen brütet, noch ein zweites und drittes Kunstwerk her, ist dabei in grösster Erregung, nimmt die sonderbarsten Stellungen ein, zittert mit den Flügeln und singt ohne Unterlass: dies alles klingt nach geschlechtlicher Zuchtwahl. Diese Männchen-Nester sind sogenannte „Spielnester“, welche unmittelbar mit der Brutpflege nichts zu thun haben, ob sie nun Resultate der geschlechtlichen Zuchtwahl sind oder nicht. Unzweifelhaft sind letzteres jene wunderbaren Bauwerke, welche von den berühmten Laubhüttenvögeln Australiens angelegt werden und nicht als Nester, sondern als Tanzhäuser dienen, in welchen zur Zeit der Paarung die Vögel Zusammenkünfte halten. Die Arten dieser Vogelfamilie errichten kunstvolle Lust- oder Spielhäuser in Form von gewölbten Bogengängen, die aus im Boden befestigten Zweigen gebildet werden. Dann jagen sie einander durch den Gang hindurch und darum herum, und stets findet man nicht bloss den Boden desselben mit einer grossen Menge von Schneckenhäusern, Knochen, farbigen Steinchen und allerlei anderen glänzenden Dingen gepflastert, soviel sie nur mit ihrem Schnabel herbeizuschaffen vermögen, sondern auch die Wände sind mit allerhand buntem Zeug verziert, was der Vogel irgend aufzutreiben im Stande war. Auf Neu-Guinea lebt eine Gattung, die sogar dafür sorgt, dass das Liebestheater auch von einem Gärtchen umgeben ist. Als Bauplatz wird ein ebenes Stück Boden ausgewählt. Der Bau selbst ist ungefähr 2 Fuss hoch und wird rings um den Stamm eines grünenden Strauches herum angelegt, der somit als Mittelpfeiler dient, an welchem das Sparrenwerk des Daches befestigt werden kann. Dieses Sparrenwerk wird mit Zweigen durchflochten, bis das Ganze regendicht ist. Das so entstandene Zelt hat an der Basis gegen 9 Fuss Umfang und einen weit offenen Bogen als Eingangspforte. Der Mittelpfeiler wird unten mit einem Moospolster bekleidet und im Innern des Gebäudes eine Gallerie rings herum geführt. Diese Gallerie wird mit Blumen, Früchten, Pilzen u. s. w. ausgeschmückt. Aehnliche Dinge werden auch auf dem Garten ausgestreut, der ungefähr einen ebenso grossen Raum einnimmt wie das Lusthaus. Es wird sogar berichtet, die Blumen würden, sobald sie verwelkt sind, entfernt und durch frische ersetzt. So ist der Garten stets mit leuchtenden Blumen und mit dem glänzenden Grün verschiedener Moose geschmückt, die ebenfalls herbei getragen und zu Gruppen zusammen gestellt werden und wie kleine Rasenplätze aussehen. Dieses Wundernest imponirt sogar, nach den Berichten Bruyns, den eingeborenen, stumpfsinnigen Papuas so sehr, dass sie dasselbe nicht zerstören.

Nur flüchtig sei noch einiger Nester gedacht. Zunächst macht das Nest des in Afrika lebenden Scherenschnabels (Rhynchops flavirostris) auf den Beobachter einen gewissen Eindruck. Nicht der Bau des Nestes ist es, denn der Scherenschnabel gräbt in den Sand eine einfache Vertiefung; das Eigenthümliche besteht vielmehr darin, dass von der Nestmulde aus nach allen Richtungen hin so fein gezogene Strahlen anslaufen, als ob sie mit dem Rücken eines Messers eingegraben worden wären; sie konnte erklärlicher Weise nur der Unterschnabel des Vogels hervorrufen. Die im südlichen Brasilien nistende

Surukua stellt sich die Bruthöhle in verlassenen Nestern einer gewissen Baumtermite her, indem das Männchen sich spechtartig an den Termitenbaum hängt und dies Nest aushöhlt. Eine eigenthümliche Architektur beobachtet auch der Goldtaucher bei seinem Nestbau, abgesehen davon, dass er in Kolonieen nistet. Vor Beginn der Brütezeit verlässt er das Meer und wandelt in gewaltigen Scharen ins Innere der Inseln, bezw. des Landes. Die von ihm benutzten Wege führen gerade durch das Gras, sind von allen Steinen und Pflanzentheilen gereinigt und so glatt ausgetreten, dass man sie für Menschenwerk hält; nach Abbotts Beobachtungen führen sie auf den Falklandinseln meilenweit in das Land. Einzelne Arten graben zur Aufnahme der Eier tiefe Höhlen. Zu diesem Zwecke wählen sie sich einen ebenen Platz und unterwühlen ihn in lauter Vierecke, weil die Linien ihrer Fusssteige sich so viel wie immer möglich rechtwinklig durchschneiden. Jedes Viereck giebt eine Niststelle und wird ausgehöhlt. Das Nest besteht aus einer backofenförmigen Röhre von etwa $^3/_4$ m Tiefe. Der Eingang ist ziemlich weit, aber sehr niedrig. Im Innern ist die Höhle mit dem benachbarten unterirdischen Gange verbunden, so dass sich die Vögel in der Tiefe gegenseitig Besuche abstatten können. Besondere Wege führen um den Brutplatz herum und sind so eben und glatt wie die Seitenwege und Strassen in unseren Städten. Jedes Paar behauptet seine Röhre, und alle, welche denselben Brutplatz bewohnen, bilden eine Familie und gehorchen der gesellschaftlichen Ordnung. Ein merkwürdiges Nest entdeckte Göldi im Gebiet der Amazonenstrommündung. In seiner Gestalt gleicht es einer grossen, meterlangen Röhre. Das Nest klebt seiner Länge nach an der Rinde eines Baumstammes, ist oben geschlossen und abgerundet und besitzt am unteren Ende das Eingangsloch. Die Wand des Nestes ist sehr fest und dicht; als Baustoff dient den Vögeln die Samenwolle einer bestimmten Pflanzenart. Im oberen Theile des Nestes erweitert sich die Röhre zu einer kleinen Ausbuchtung, so dass der Umriss des ganzen Hohlraumes einem Schöpflöffel nicht unähnlich war. Diese napfförmige Vertiefung bildete den eigentlichen Brutraum. Nach Versicherung der Eingeborenen sollte eine kleine Falkenart diese Nester erbauen. Göldi hielt das für ausgeschlossen und erkannte schwalbenähnliche Vögel von der Art Panyptila cayanensis als Baumeister.

Auch dieser Fall lässt erkennen, dass der eigentliche Wohnraum im Innern des Nestes stets kugelförmig, halbkugelig oder napfförmig ist, mag nun das Aussere einer Kugel oder Röhre, einem Horn oder einer Retorte gleichen. Die Aussenseiten des Nestes bestehen aus stärkerem Material, die Innenwände aus feineren Stoffen, und die Wohnung selbst ist mit allerlei Gegenständen ausgefüttert, die den Anfenthalt warm und bequem zu machen geeignet sind; hat der Vogel die Auswahl, so nimmt er die glänzendsten Stoffe, die er finden kann, um in seiner häuslichen Einrichtung mit der Bequemlichkeit eine möglichste Eleganz zu verbinden. Nicht selten wird der Eingang zum Neste noch besonders durch überhängende Gräser und Wurzeln feindlichen Blicken entzogen. Einige Webervögel sollen die Aussenseite ihrer Nester durch geschickte Anordnung harter, spitziger Grasstengel noch besonders unnahbar machen, und es wird erzählt, dass die Thierchen scharfe Dornen von der Innenseite des Nestes her durch die Wände hindurch stecken. Ob sich dies in Wirklichkeit so verhält, soll dahin gestellt bleiben, sicher ist aber, dass der Alecktoweber sein Nest aus Reisern und Zweigen der dornigen Garatmimose baut, so dass es eher einem riesigen Igel als einem Vogelhause gleicht.

Eine bestimmte Architektur hält der Vogel bei dem Nestbau nicht inne; das Nest ist vielmehr seinem Standorte gemäss gestaltet. Es spricht aber noch ein anderer Faktor mit, wenn auch in nur vereinzelten Fällen. Es sei noch einmal auf Icterus galbula hingewiesen. Weshalb aber die Rohrdrommel, sobald sie ein grosses Nest baut, bei der Arbeit liederlich verfährt und, sobald sie einen kleinen Bau aufführt, sorgfältiger arbeitet, ist nicht gut einzusehen. Es ändert auch der in den Mittelmeerländern wohnende Cistensänger, Salicaria cisticola, nach Savins und Henglins Beobachtungen, sehr in der Art der Nestconstruktion ab, nicht nur wie die Webervögel, Kolibris und der Zaunkönig nach der Lokalität, sondern, was weit interessanter ist, nach der Jahreszeit. Es ist bekannt, dass Vögel, welche zweimal brüten, in der Herstellung des Wochenbettes für die zweite Brut weniger gewissenhaft sind, als sie es das erste Mal waren. Das lässt sich erklären durch die Zeit, in welche das zweite Brutgeschäft fällt. Es ist mitten im Sommer und die Temperatur so beständig, dass auch ein weniger sorgfältiger Ban seinem Zwecke vollständig entspricht. So lernen wir, sagt Prof. Marshall, gewissermaassen einen „Saisondimorphismus“ der Nester, eine Verschiedenheit nach den Jahreszeiten kennen, und parallele Verschiedenheit lässt sich nach den Himmelsstrichen, unter denen eine Vogelart brütet, konstatiren — neben Saisonformen laufen analoge geographische Formen her. —

Die Rasse der neueren Steinzeit. — Immer neue Ansiedelungen und Grabstätten aus neolithischer Zeit werden durch den Spaten unermüdlicher Alterthumsforscher aufgedeckt, immer besser lässt sich auch nach den sich ständig mehrenden Knochenfunden die Rasse beurtheilen, von der die verhältnissmässig hohe Gesittung jener schon recht dichten vorgeschichtlichen Bevölkerung getragen war. Bei Grossgartach, in einem Seitenthal des mittleren Neckars, ist in den letzten zwei Jahren durch Hofrat Schliz in Heilbronn*) und den im Ausgraben ungemein gewandten und glücklichen, der Wissenschaft leider zu früh entrissenen Ingenieur Bonnet in Karlsruhe ein ganzes steinzeitliches Dorf mit mindestens 90 Wohnstätten aufgefunden und theilweise freigelegt worden. Neben Scheunen und Viehställen standen auf diesen Wohnstätten richtige Häuser mit Wänden aus Flechtwerk und Lehmverputz, der schön geglättet, in einem Falle sogar nicht ohne Geschmack bemalt war; er enthielt Spreu und Häcksel, ein Zeichen des Ackerbaues. Zahlreiche Thongeschirre und Werkzeuge aus Stein, Bein und Horn sind in den Häusern und Ställen gefunden worden. Von Hausthieren ist besonders das Schwein, eine „grosse, ziemlich hochbeinige, gezüchtete“ Abart, dann zwei Rinderrassen (Bos taurus und B. brachyceros), das Schaf, die Ziege, wahrscheinlich auch der Hund, von Jagdthieren Auerochs, Hirsch, Reh, Biber festgestellt. Von ganz besonderer Bedeutung aber ist die Rasse der menschlichen Bewohner. Schon in den siebziger Jahren waren am gleichen Orte zwei Schädel von ausgesprochenem Langbau gefunden worden, von denen der eine sehr gut erhalten ist und „durchweg edle, schöngeschwungene Linien“ und Verhältnisse zeigt, die auf grosse „körperliche Schönheit“ deuten.

*) Das steinzeitliche Dorf Grossgartach, seine Cultur und die spätere vorgeschichtliche Besiedelung der Gegend von Dr. A. Schliz. Mit 1 Karte, 12 Tafeln und 24 in den Text gedruckten Abbildungen. Stuttgart, F. Enke, 1901.

Bei den neueren Ausgrabungen ist dann ein Hügelgrab aufgedeckt worden, das ein wohlerhaltenes Skelett in der bekannten Schlafstellung, „liegenden Hocker", enthielt. Aus den Einzelmaassen lässt sich die Gesammtlänge von 175 cm berechnen, „der lange Schädel ist schön oval," das Gesicht „schmal und zierlich gebaut mit kleinen Zähnen." Der ganze Bau des Schädels (Index 73,4), meint Schliz, weist „mehr auf die Bildung der südeuropäischen Langköpfe als auf unsere germanischen Reihengräberschädel mit ihrem brutalen Kieferbau hin." Dagegen spricht aber die stattliche Grösse — die Mittelmeerrasse ist klein von Wuchs —, und auch die meisten der von mir untersuchten Steinzeitschädel, vom Michaelsberg, von Rappenau, vom Isteiner Klotz, von dem ganz kürzlich durch den erfolgreichen Forscher Dr. Koehl in Worms bei Flomborn*) in Rheinhessen aufgefundenen Gräberfeld gleichen den Germanenschädeln zum Verwechseln. Da unsere Vorfahren hochgewachsen und von grosser Leibeskraft waren, haben die allerdings manchmal sehr stark entwickelten Kiefer nichts Auffallendes. Dass die Steinzeitkultur vom Süden her durch die Mittelmeerrasse (Homo mediterraneus) in unsere Gegend gebracht worden sei, ist aus verschiedenen Gründen sehr unwahrscheinlich. Obgleich wir von den Farben nichts wissen, dürfen wir doch aus Schädelgestalt, Knochenbau und Körpergrösse schliessen, dass der neolithische Mensch, wie die einige Jahrtausende später eingewanderten Germanen, der nordeuropäischen Rasse (Homo europaeus Linné) angehört hat. Gegen Ende der Steinzeit haben Rassenkreuzungen mit Rundköpfen stattgefunden, die sich an manchen Fundorten bemerklich machen.

Ludwig Wilser.

Ueber die **Bildung von Wellenfurchen.** — Als „nodales", welche Bezeichnung man wohl am besten mit „Knotenlinien" verdeutscht, beschreibt C. Maltézos (in Comptes rendus, CXXXII. 757) Gebilde aus Sand oder Staub, denen die unsererseits gewöhnlich als Wellenfurchen in Sanden und Sandsteinen benannten als Spezialfälle zugehören dürften. Die „Knoten," nach denen sie genannt werden sollen, sind die Knotenpunkte von Wellenlinien, die in mehreren der angeführten Fälle Reihen von Sandhügelchen von viel grösserer Horizontaldistanz hervorrufen, als wie bei den gewöhnlichen Wellenfurchen.

Auf dem Meeresboden kann man die „Knotenlinien" beim Baden leicht beobachten: sie stellen Reihen von kleinen Hügeln aus Sand oder Staub auf dem noch unter Wasser befindlichen Strande dar, wenn dieser sich gelind und regelmässig zum Ufer erhebt und weder Steine noch Algen führt; doch wurden sie auch auf von Steinen umgebenem, feinem Sande beobachtet sowie auf Untiefen mit einzelnen Geröllen bemerkt. Die Zone dieser Hügelchen reicht vom Ufer aus meist nur auf geringe Erstreckung ins Wasser hinein, stellenweise jedoch, nämlich wo das Meer nur einige Decimeter tief ist, bis gegen 30 m weit. Im Allgemeinen verlaufen die Hügelreihen deutlich parallel zur Strandlinie, und ihre gegenseitigen Abstände sind gleich und constant; Störungen in diesen Anordnungen werden durch Unregelmässigkeiten des Meeresbodens bedingt, die sogar ein Kreuzen der Hügelsysteme beim Zusammentreffen bewirken können. Bei hohlgehender oder sehr bewegter See werden die Hügel, oder wenigstens die dem Strande nächstliegenden von ihnen, verwischt; sie entstehen bei gelindem Wogenschlage (vague sans déferlement sensible), indem schon die in Begleitung von Windstössen auftretenden Wirbel ihrer Bildung hinderlich sind, und bleiben danach in der ruhigen oder einfach undulirenden See erhalten. Ihre Bildung ist demnach der Interferenz von Wellen mit dem vom Strande zurückfliessenden Wasser zuzuschreiben, wie das Maltezos noch eingehender in folgender Weise zu erklären versucht. Auf wenig geneigtem Strande verliert die Woge an Geschwindigkeit und läuft auf dem Strande tot; darauf gleitet die Wassermasse ohne ursprüngliche Geschwindigkeit in geringer Dicke (Mächtigkeit) längs der geneigten Ebene hinab, die der Strand darstellt, und trifft auf den Fuss einer neuen aufsteigenden Woge. Von dieser Art der Bewegung lässt sich jedoch nicht behaupten, dass sie die Knotenlinien erzeuge, weil sich da keine zwei schwingenden (vibratoires) Bewegungen treffen. Vielmehr verdanken die Hügelchen ihre Bildung der Interferenz der schwingenden Bewegungen des die Hauptwoge begleitenden Wassers. Die im Meerwasser suspendirten Körperchen häufen sich an den Knotenpunkten an und lagern sich da auch ab. Wenn man das Meer beim Eingange der Busen des alten Phaleron beobachtet, während es ohne merkliche Erregung wogt und bevor sich noch Knotenlinien aus Sand oder Staub gebildet haben, so erkennt man thatsächlich, wie das Wasser zurückfliesst in durch suspendirten Staub trüben Regionen, die von einander durch viel schmälere, ziemlich klare getrennt werden; einige Tage nach dieser Beobachtung und bei ihr nachgefolgter Meeresruhe wurde da die mittlere Neigung des Strandes zu 3,5° und die Wellenlänge zu 0,06 m gemessen; in einem benachbarten Busen betrug die mittlere Neigung des Busens 20 Minuten und der Abstand der Knotenlinien 3,05 m; gleichzeitig gab es eine Woge in der Sekunde bei schwachem Nordwinde, und deren Geschwindigkeit nahe am Ufer war 0,6 m.

Der gegenseitige Abstand der Knotenlinien sowie die Höhe der Hügelchen wächst mit der mittleren Meerestiefe nahe am Strande, also auch mit der Geschwindigkeit der Wellenfortpflanzung.

Malteros hat solche Knotenlinien auch künstlich mit getrübtem Wasser in einem cylinderförmigen Gefässe von 0,11 m Durchmesser herzustellen versucht und beim Erlöschen der Wasserbewegungen 8 conzentrische Ringe in Abständen von 6 mm erhalten, deren Bildung er der Interferenz der Wasserschwingungen zuschreibt, die vom Stosse an den Gefässwänden herrühren.

Auch auf dem Lande, ausserhalb des Wassers, finden sich Erscheinungen gleicher Art auf sandigen Strandflächen (so wie ja auch auf unseren Dünen!), während oder nachdem starke Winde (in den beobachteten Fällen aus Nordost bis Nordwest) wehten oder geweht hatten. In einem nach Westen geöffneten Busen auf der Insel Mykonos, einer der Kykladen, beobachtete Maltezos bei starkem Nordwestwinde drei Arten von Reihen: 1. in einer steilgeböschten Furche mit trocknem Sande und von NNW-Richtung gab es tiefe Reihen mit gegenseitigen Abständen von 0,35 m; 2. in dem breitesten und ziemlich horizontalen Theile des Busens mit schwach feuchtem Sande waren zahlreiche, 0,06—0,08 m von einander entfernte Reihen vorhanden; 3. auf den südlichen Abhängen einer Erhöhung mit trockenem Sande gab es Reihen mit 0,07—0,08 m gegenseitigem Abstande und gegen Nordwest gerichteter Axe; sie wandten diese aber immer mehr nach Westen, je tiefer sie gegen die Basis hinabstiegen, und richteten sie am Südostfusse sogar gegen WSW. Ebenso fanden sich in einem kleinen nach NNW offenen Busen des alten Phaleron bei ruhigem Wetter (nach Nordwind) die Axen solcher, 0,05 m von einander entfernten Gebilde nach Norden gerichtet. O. Laug.

---

*) Die Eisenbahnstation von Flomborn ist das durch ein 1820 dort gefundenes Oberschenkelbein eines menschenähnlichen Affen (Dryopithecus, nach Dubois Pliohylobates eppelsheimensis) berühmt gewordene Eppelsheim.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Der Verein zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften wird seine diesjährige Hauptversammlung in der Pfingstwoche (vom 27.—30. Mai) in Giessen abhalten. Das Versammlungsprogramm weist Vorträge über „Grundfragen des physikalischen Unterrichts", über die Lehrbuchfrage auf dem Gebiete der biologischen Fächer und über den Unterricht in der darstellenden Geometrie auf, dessen specielle Gestaltung Gegenstand einer eingeheudeu, bereits im vergangenen Jahre auf der Hamburger Versammlung begonnenen Discussion sein wird. Angekündigt war ausserdem ein nunmehr ausfallender Vortrag des inzwischen verstorbeneu Geheimraths Prof. Schwalbe in Berlin, der zu den Gründern des Vereins gehört und an dessen blühender Entwickelung — der Verein umfasst jetzt gegen 1000 Mitglieder — einen grossen Antheil gehaht hat. Der Verein, der auf die Ordnung des Unterrichts in den mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächern hereits mehrfach einen gewissen Einfluss auszuüben in der Lage war, wird auf seiner diesjährigen Versammlung voraussichtlich auch zu der neuesten Ordnung dès Unterrichtswesens in Preussen Stellung nehmen.

Der Vereins-Vorstand. Pietzker (Nordhausen).

Ferienkurse in Jena im August 1901. — Von Docenten der hiesigen Universität werden auch in diesem Jahre Ferienkurse für Damen und Herren abgehalten werden, und zwar in folgenden Abtheilungen: I. Naturwissenschaftliche Kurse vom 5.—17. August. Astronomie, Botanik, Geologie, Physik. Zoologie. II. Pädagogische Kurse theils vom 5.—10., theils vom 5.—17. August. Allgemeine Didaktik, spez. Didaktik, Hodegetik, Pädagogische Pathologie, Psychologie des Kindes. III. Theologische Kurse vom 12. bis 17. August. Religionsgeschichte, Kirchengeschichte, Geschichte der kirchlichen Kunst in Deutschland, Religionsphilosophie, Praktische Theologie, Alt-testamentliche Forschung, Religious-Unterricht. IV. Geschichtliche und philosophische Kurse vom 5. bis 17. August. Litteraturgeschichte, Kulturgeschichte, Einleitung in die Philosophie. V. Sprachkurse für Ausländer vom 5.—24. August. Elementar-Kursus, Kursus für Fortgeschrittenere in deutscher Sprache, englischer Sprachkursus. Dazu kommen noch öffentliche pädagoische Vorträge mit Diskussionen, veranstaltet vom Diakonieverein vom 12.—17. August, ferner die Verhandlungen des Vereins für Kinderforschung, endlich die öffentlichen Vorträge des Prof. Zimmer über die Frauenfrage. Anfragen und Anmeldungen sind zu richten an das Sekretariat, Frau Dr. Schnetger-Jena (Gartenstrasse 2). Von hier aus werden ausführliche Programme auf Wunsch versendet. Prof. Detmer, Prof. Rein.

Litteratur.

Dr. E. Mach, Professor an der Universität Wien, **Die Analyse der Empfindungen und das Verhältniss des Physischen zum Psychischen.** Mit 36 Abbildungen. 2. vermehrte Auflage der Beiträge zur Analyse der Empfindungen. Jena, Verlag von Gustav Fischer 1900. — Preis 6 Mk.

Mach's Buch muss der Naturforscher kennen, der Zeit und Neigung hat sich mit den Hauptgrundlagen der Naturwissenschaft zu beschäftigen, kurz derjeuige, der eine naturphilosophische Ader hat. Dass Verf. sich entschlossen, die 2. Auflage seiner „Beiträge" in der nunmehr vorliegenden Form zu ergänzen und abzurunden, ist mit der grössten Freude zu begrüssen. Die Tendeuz des Buches geht mit Mach's eigenen Worten in dem Vorwort zur 2. Auflage dahin, die Ansicht zu begründen, dass alles Metaphysische als müssig und die Oekonomie der Wissenschaft störend zu eliminiren sei. Es ist nicht gut möglich, dem gehaltvollen Buch in einer kurzen Besprechung auch nur einigermaassen gerecht zu werden, und so muss sich Referent darauf beschränken, auf die 2. Auflage nachdrücklich aufmerksam zu machen und sie Jedem, der wissenschaftlich etwas tiefer eindringen möchte, ganz warm zu empfehlen. Dass Mach sich mit dem ihm congenialen Philosophen Avenarius, dem ersteu und gründlichsten Naturphilosophen unserer Zeit, in seiner Schrift auseinanderzusetzen sucht, sei besonders hervorgehoben.

Dr. Julius Wiesner, ord. ö. Professor der Anatomie und Physiologie der Pflanzen an der Wiener Universität, **Die Rohstoffe des Pflanzenreiches.** Versuch einer technischen Rohstofflehre des Pflanzoureiches. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. Max Bamberger in Wien; Dr. Wilh. Figdor in Wien; Prof. Dr. F. R. v. Höhnel in Wien; Prof. Dr. T. F. Hanausek in Wien; Dr. F. Krasser in Wien; Prof. Dr. Lafar in Wien; Prof. Dr. K. Mikosch in Brünn; Prof. Dr. H. Molisch in Prag; Hofrath Prof. Dr. A. E. v. Vogl in Wien; Prof. Dr. K. Wilhelm in Wien und Prof. Dr. S. Zeisel in Wien. Zweite gänzlich umgearbeitete und erweiterte Auflage. 1. Band. Mit 153 Textfiguren. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann. 1900. — Preis 35. Mk.

Das verdienstliche und in seiner 1. Auflage wohlbekannte Werk liegt ganz wesentlich erweitert in seinem 1. Bande hier vor. Die neue Auflage wird, da der zu behandelnde Stoff und die Methodik seiner Bearbeitung zu Umfang ausserordentlich zugenommen hat, um allen Fortschritten auf diesem Gebiete sowohl nach wissenschaftlicher wie nach technischer Richtung gerecht zu werden, zwei Bände umfassen und ungefähr den doppelten Umfang der ersten Auflage erreichen. Die Grösse und Verschiedenartigkeit des zu bewältigenden Materials hat den Verfasser bewogen, einen Theil der Arbeit anderen berufenen Fachmänneru anzuvertrauen. Prof. Wiesner bearbeitet die Einleitung und im Wesentlichen die Kapitel Gummi, Harze, Stärke und Fasern, während die anderen Kapitel von den oben im Titel aufgeführten Autoren umgearbeitet oder neuhearbeitet erscheinen werden.

Der vorliegende Band enthält die Bearheitung der Gummiarten (bearbeitet von Wiesner und Zeisel), der Harze (W. u. M. Bamberger), der Kautschukgruppe (von K. Mikosch), des Opium (A. E. v. Vogl), der Aloë (von demselben), des Indigo (H. Molisch), der Catechugruppe (K. Mikosch), der Pflanzenfette (derselbe), des vegetabilischen Waches (derselbe), des Campher (A. E. v. Vogl), der Stärke (J. Wiesner u. S. Zeisel), der Hefe (E. Lafar), der Algen (F. Krasser), der Flechten (derselbe), der Gallen (W. Figdor) und der Rinden (F. v. Höhnel).

Hugo de Vries, Professor der Botanik in Amsterdam, **Die Mutationstheorie. Versuche und Beobachtungen über die Entstehung von Arten im Pflanzenreich.** I Bd., 1. Lieferung. Mit zahlreichen Abbildungen und 3 farbigen Tafeln. Verlag von Veit & Co. Leipzig 1901. — Preis 6 Mark.

Es ist so viel Oberflächliches, besonders durch eine gewisse Schule über Descendenz-Theoretisches geschrieben worden, so viel auf dem Gebiet gesagt und phantasirt worden, ohne zuvörderst genügenden exacten Boden zu schaffen und auf diesem aufzubauen, dass es für deujenigen, der wirklich eindringen will, wahrhaft erquicklich ist, einmal wieder ein Werk kenneu zu lernen, das bünsichtlich der Gewissenhaftigkeit und Fülle der vorgebrachten Einzelthatsachen die alten, von dem Meister Charles Darwin vorgezeichneten Bahnen zur Richtschnur nimmt wie das vorliegende. Wir gehen hier nicht auf den Inhalt des Werkes ein, da in einer der nächsten Nummern ein eindringendes Referat erscheinen soll. P.

Prof. Dr. Hans Molisch, Vorstand des pflanzenphysiologischen Institutes der deutschen Universität Prag, **Studien über den Milchsaft und Schleimsaft der Pflanzen.** Mit 33 Textabbild. Jena, Verlag von Gustav Fischer. 1901.

Das Heft fasst in dankenswerther Weise Alles das über den im Titel genannten Gegenstand zusammen, was wir wissen, um die Frage nach der Funktion des Pflanzen-Milchsaftes der Lösung näher zu bringen, aber es ist nicht etwa bloss compilatorischer Natur, sondern Verf. hat intensiv selbst geforscht, und zwar ist es für den vorliegenden Fall von grosser Wichtigkeit, dass er sein Hauptaugenmerk auf die Untersuchung frischen lebenden Materiales gerichtet hat im Gegensatz zu den früheren Autoren, die vorwiegend conservirtes Material benutzt haben.

Joseph Rheden, Beobachtungen und Zeichnungen des Planeten Mars, ausgeführt in der Zeit vom 21. December 1898 bis 16. März 1899 am Clark'schen Refraktor von 30,1 Oeffnung der k. k. Sternwarte zu Wien. Sonderabdruck aus den Annalen der k. k. Universitäts-Sternwarte zu Wien 1901. Herr Rheden hat mit dieser kleinen Schrift hegonnen, seine Planeteubeobachtungen, die er mit dem zwölfzölligen Refractor der k. k. Universitäts-Sternwarte zu Wien anzustellen Gelegenheit hatte, zu veröffentiichen. Wir lernen in dieser Arbeit Rheden als einen Beobachter kennen, der es meisterhaft versteht, jeden günstigen Augenblick auszunützen, denn nur so konnte es möglich werden, das zu erreichen, was er unter den ungünstigen Verhältnissen, welche die schlechte Wiener Luft mit sich bringt, geleistet hat. Verfasser hat selber vor zwei Jahren Gelegenheit gehabt, während der Wintermonate mit dem sehr guten Instrument Doppelsternmessungen auszuführen und hat nur an wenigen Abenden so leidliche Luftverhältnisse angetroffen, dass die Messungen einigen Erfolg hatten. Am meisten ist es zu begrüssen, dass Rheden immer mehr und mehr in die Fusstapfen Lohse's, des bekannten Planetenbeobachters, tritt und sich von übertriebenen Unterscheidungen von Farbennüanzirungen emancipirt hat. Der Abhandlung liegt eine Tafel in Chromo-Photo-Lithographie bei. Die Zeichnungen wurden am Fernrohr selbst in Graphitwischung hergestellt, wohei besonders auffällige

Flecken sofort bei Beginn des Beobachtens und dann das weitere Detail vorgenommen wurde. Die nöthigen Notizen über die Färbung sowie das in der Erinnerung verbliebene Bild des Gesehenen wurden des anderen Tages benutzt, um die Zeichnungen in Aquarell zu vervollständigen. Die Auszüge aus dem Beobachtungsbuch sind sehr ausführlich und weisen wohl kaum irgend einen Mangel auf. Wir sehen deshalb der Publication der Jupiterbeobachtungen Rhedeu's aus begreiflichen Gründen mit grossem Interesse entgegen.

Adolf Hnatek.

W. Ostwald, Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie elementar dargestellt. Mit 2 Figuren im Text. 3. vermehrte Auflage. Wilhelm Engelmann in Leipzig 1901. — Preis geh. 7 M.

Als Einführung in die analytische Chemie, jenes wichtigsten Zweiges der wissenschaftlichen Chemie für den Praktiker, wüsste Referent kein besseres Werk zu empfehlen als das vorliegende. Es steht, wie Ostwalds Arbeiten überhaupt, auf dem gegenwärtigsten Standpunkt, d. h. es steht durchaus auf der Höhe des momentanen Zustandes der Chemie. Das Buch zerfällt in zwei Theile: I. Theorie und II. Anwendungen. Ein Anhang bespricht Vorlesungsversuche.

Dr. W. Nernst und **Dr. W. Borchers, Jahrbuch für Elektrochemie.** Berichte über die Fortschritte des Jahres 1899. VI. Jahrgang. 431 Seiten. Verlag von W. Knapp. Halle a. S. 1900. — Preis 10 M.

Das von Nernst und Borchers unter der Mitwirkung bewährter Elektro-Chemiker herausgegebene Jahrbuch enthält eine übersichtliche, nach bestimmten Kapiteln geordnete Darstellung der aus dem Jahre 1899 stammenden Litteratur des sich rapide erweiteruden Gebietes der Elektrochemie. Die zahlreichen Referate sind meistens ausführlich genug, um den Leser so zu orientiren, dass er auf die Originalarbeiten nicht zurückzugreifen braucht, besonders da auch durch Tabellen, graphische Darstellungen und deutliche Abbildungen das Verständniss der Abhandlungen wesentlich erleichtert ist. Die Referate sind ferner sachlich geordnet und kritisch bearbeitet, und daher dürfte das Buch seinen Zweck vollkommen erfüllen, nämlich dem Fachmann die Möglichkeit zu bieten, sich über den gegenwärtigen Stand gewisser Fragen schnell zu unterrichten.

Das Buch zerfällt in den wissenschaftlichen und angewandteu Teil der Elektrochemie. Der erstere behandelt zunächst die grundlegenden elektrochemischen Theorieen, ferner die Beziehungen zwischen Leitvermögen und Concentration der Lösungen, die Hypothesen über das Dissociirungsvermögen der Lösungsmittel, die Anweudung der elektrolytischen Dissociationstheorie zur Entscheidung von Constitutionsfragen. Weiter werden die Beziehungen der elektromotorischeu Kraft und des chemischen Gleichgewichts erörtert, und hierbei die Ergebnisse zahlreicher Messungen mitgetheilt, welche das Wesen galvanischer Ketten, insbesondere der Accumulatoren, kennzeichnen. Daran schliesst sich das Kapitel über die Polarisation uud die Vorgänge der Elektrolyse. Schliesslich werden auch die chemischen Wirkungen unter dem Einfluss des Lichtbogens, der dunklen elektrischen Entladungen und der verschiedenen Arten der Strahlen besprochen. — Der zweite Theil des Jahrbuches bringt eine Uebersicht über die Neuerungen der in der elektrochemischeu Industrie angewandten Apparate und Methoden, soweit dieselben in der Litteratur des Jahres 1899 veröffentlicht sind. Die einzelnen Kapitel dieses Theiles beziehen sich auf die Accumulatoren, die elektromagnetische Aufbereitung der Erze, die elektrischen Oefen, die elektrochemische Gewinnung der Elemente der Nichtmetalle und Metalle sowie der zahlreichen anorganischen und organischen Verbindungen. Jedem dieser Kapitel schliesst sich eine Zusammenstellung der deutschan und ausländischen Patente an.

Dr. R. Lüpke.

A. Hollard, La théorie des ions et l'électrolyse. Paris. G. Carré et C. Naud, rue Racine 3. 1900.

Verf. hat die Lehren der Elektrochemie unter besonderer Berücksichtigung der energetischen Beziehungen nach einem gut durchdachten Plane und in klarer Sprache auf dem verhältnissmässig geringen Raum von 153 Seiten bearbeitet und so ein Buch geschrieben, welches allen denjenigen, denen im Unterricht das Gebiet der wissenschaftlichen Elektrochemie vorgetragen und experimentell erläutert ist, als Repetitorium wohl empfohlen werden kann. Es zerfällt in vier Theile. Der erste behandelt das Wesen der Lösungen im allgemeinen und der Elektrolyte im besonderen, der zweite das Leitvermögen der elektrolytischen Lösungen, der dritte die elektrolytische Lösungstension, die Zersetzungsspannuug und die elektromotorische Kraft der Ketten, und der vierte enthält kurze Bemerkungen über den Energieverbrauch elektrolytischer Vorgänge. Am Schluss folgen einige Erläuterungen über den Begriff der Hydrolyse, über die Beziehungen der Dissociationsconstanten und der chemischen Affinität, über die Anwendung des Gesetzes der Massenwirkung auf das chemische Gleichgewicht, sowie endlich kurze Angaben über Spannungsmessungen.

Dr. R. Lüpke.

Prof. Dr. J. Scheiner, Der Bau des Weltalls. Mit zahlreichen Abbildungen. („Aus Natur und Geisteswelt." Sammlung wissenschaftlich gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens. 24. Bändchen.) Verlag von B. G. Teubner in Leipzig. — Preis geb. 1.25 M.

Das erste Kapitel ist der Aufgabe gewidmet, den Leser an die Verhältnisse von Raum und Zeit im Weltall zu gewöhnen, ihm hierüber eine Anschauung zu ermöglichen. Das zweite Kapitel lehrt, wie das Weltall von der Erde aus erscheint; die drei folgenden Kapitel sind dem Bau des Weltalls gewidmet, d. h. in ihnen ist die Zusammensetzuug der selbständigen Himmelskörper mit Hilfe der Spektralanalyse beschrieben. Das letzte Kapitel giebt als Schlussstein eine Lösung der Frage über die äussere Constitution der Fixsternwelt.

Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. Theil 8. Mit 6 Abbildungen im Text. Herausgegeben von Dr. Otto Zacharias, Director der Biol. Station. Erwin Nägele in Stuttgart 1901. — Preis 8 M. — Der vorliegende „Bericht" des eifrigen Directors der Biologischen Station enthält 7 Abhandlungen, nämlich: I. Dr. W. Knörrich: Studien über die Ernährungsbedingungen einiger für die Fischproduction wichtiger Mikroorganismen des Süsswassers. — II. Dr. W. Hartwig: Die freilebenden Copepoden der Provinz Braudenburg (4. Beitrag). — III. E. Lemmermann: Algenflora eines Moortümpels in Plön. — IV. E. Lemmermann, Zur Kenntniss der Algenflora des Saaler Boddens. — V. Dr. M. Marsson: Zur Kenntniss der Planktonverhältnisse einiger Gewässer der Umgebung von Berlin. — VI. Max Voigt: Ueber Gallerthäute als Mittel zur Erhöhung der Schwebfähigkeit bei Planktondiatomeen. — VII. Dr. Otto Zacharias: Zur Kenntniss des Planktons einiger pommerscher Seeen.

Hann, Prof. Dr. Jnl., Lehrbuch der Meteorologie. 1. Lieferuug. Leipzig. — 3 Mark.
Houssay, Frédéric, Thiere als Arbeiter. Leipzig. — 4 Mark.
Jentzsch, Landesgeologe Prof. Dr. Alfr., Nachweis der beachtenswerthen und zu schützenden Bäume, Sträucher und erratischen Blöcke in der Provinz Ostpreussen. Königsberg. — 3 Mark.
Kiepert, Geh. Reg.-R. Prof. Dr. Ludw., Grundriss der Differential- und Integral-Rechnung. I. Tbl.: Differential-Rechnung. 9. Aufl. Hannover. — 13,50 Mark.
Rauber, Prof. Dr. A., Atlas der Krystallregeneration. 6. Heft: Entwickelung des Torso. Leipzig. — 25 Mark.
Rosenbusch, Geh. Bergr. Dir. Prof. Dr. H., Aus der Geologie von Heidelberg. Heidelberg. — 0,80 Mark.
Schrammen, Ant., Neue Kieselschwämme aus der oberen Kreide der Umgebung von Hannover und von Hildesheim. Hildesheim. — 8 Mark.
Schröter, Prof. Dr. C., Die Palmen und ihre Bedeutung für die Tropenbewohner. Zürich. — 3 Mark.
Schulz, Priv.-Doc. Dr. Aug., Ueber die Entwickelungsgeschichte der gegenwärtigen Phanerogamen Flora und Pflanzendecke der skandinavischen Halbinsel und der benachbarten schwedischen und norwegischen Inseln. Stuttgart. — 8 Mark.
Simon, Dr. Max, Euclid und die sechs planimetrischen Bücher Leipzig. — 5 Mark.
Steindachner, Dr. Frz., Fische. Ergebnisse einer zoologischen Forschungsreise in den Molukken und Borneo. Frankfurt. a. M. — 5 Mark.

Inhalt: Schenkling-Prévôt: Nidologisches III. — Die Rasse der neueren Steinzeit. — Ueber die Bildung von Wellenfurchen. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Dr. E. Mach, Die Analyse der Empfindungen und das Verhältniss des Physischen zum Psychischen. — Dr. Julius Wiesner, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. — Hugo de Vries, Die Mutationstheorie. Versuche und Beobachtungen über die Entstehung von Arten im Pflanzenreich. — Prof. Dr. Hans Molisch, Studien über den Milchsaft und Schleimsaft der Pflanzen. — Joseph Rheden, Beobachtungen und Zeichnungen des Planeten Mars. — W. Ostwald, Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie elementar dargestellt. — Dr. W. Nerust und Dr. W. Borchers, Jahrbuch für Elektrocbemie. — A. Hollard, La théorie des ions et l'électrolyse. — Prof. Dr. J. Scheiner, Der Bau des Weltalls. — Forschungsberichte aus der biologischen Station zu Plön. — Liste.

Soeben ist erschienen:

Zur

positiven Naturanschauung.

Betrachtungen

von

Dr. S. Prowazek.

Preis 75 Pfg.

Eine äußerst lesenswerte Schrift.

Halle a. S. G. Schwetschke'scher Verlag.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

Zu unserem Verlage erscheint:

Afrika.

Monatsschrift für die sittliche und soziale Entwickelung der deutschen Schutzgebiete.

8. Jahrgang.

Jährlich erscheinen 12 Hefte. — Preis für den Jahrgang 3 M.

Probeheft gratis und franko.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Vor Kurzem erschienen:

Abhandlungen zur Potentialtheorie.

Von

Dr. Arthur Korn,

Privatdocent an der k. Universität München

I.

Ein allgemeiner Beweis der Methoden des alternierenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichletschen Problemes im Raume.

34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

II.

Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels.

34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Gratis und franko

liefern wir den **3. Nachtrag** (Juli 1897 bis Juni 1899) zu unserem Verlagskatalog.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchh., Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

PATENTBUREAU

Ulrich R. Maerz

Inh.: C. Schmidtlein, Ingenieur.

Berlin NW., Luisenstr. 22.

Gegründet 1878.

Patent-, Marken- u. Musterschutz

Zur gefl. Beachtung!

Der heutigen Nummer liegt ein illustrirter Prospekt der **Verlagsbuchhandlung Franz Deuticke** in **Leipzig** und **Wien**, betreffend **Wettstein, Handbuch der Systematischen Botanik**, bei.

Ausserordentliche Preisermässigung

für die Abonnenten der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift".

In Folge vielfacher aus dem Abonnentenkreise hervorgetretener Wünsche betr. Erleichterung des Bezugs der früheren Bände der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" haben wir uns zu einer

ausserordentlichen Preisermässigung

der seither erschienenen Jahrgänge entschlossen.

Wir offeriren daher

die Bände I—XV (Jahrg. 1887—1900) mit Ausschluss der Nummern 14—26 von Band IV, welche vergriffen sind, **statt des Ladenpreises von 183 Mark** ungebunden **für 60 Mark**

ferner einzeln

die Bände V, VI, VII (Jahrg. 1890—1892 statt je 12 Mark für je 6 Mark,
die Bände VIII—XV (Jahrg. 1893—1900) statt je 16 Mark für je 8 Mark.

Diese Preisermässigung erlischt, sobald der hierfür bestimmte Vorrath erschöpft ist.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung

in Berlin SW. 12, Zimmerstrasse 94.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Berustein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 19 Mai 1901. | Nr. 20.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die Schwammfischerei bei den Bahamainseln.

Von Baron H. Eggers.*)

Der elastische Waschschwamm ist das übrig gebliebene, feine Horuskelett einer sehr niedrig stehenden Thierart, das in Form einer schleimigen Haut das Thier während seines Lebens bekleidet hat, als es, an Steinen und Korallen festsitzend, am Grunde des Meeres in dem klaren Salzwasser wuchs.

Von den mehreren Tausend Arten, die sich theils im Süss-, theils im Salzwasser finden, rund herum auf der Erde, giebt es kaum ein Dutzend, deren Skelett von einer Beschaffenheit ist, dass es wegen seiner Form und seiner Elasticität ökonomische Bedeutung erlangt hätte. Diese Arten finden sich alle in einer Tiefe von 5 bis 150 Fuss im Meere, dessen Temperatur nicht unter 17 bis 18° C. geht. Die wichtigsten Fundorte für sie sind: das Adriatische Meer an der Küste von Dalmatien und der östlichste Theil des Mittelmeeres nahe bei Griechenland und Kleinasien, und dazu kommt in der neuen Welt die Bahamainselgruppe. Im Mittelmeer werden die Schwämme von Tauchern gefischt, die oft in eine Tiefe von 80 bis 100 Fuss hinabsteigen, während die Art und Weise des Fischens an der letztgenannten Fundstelle verschieden ist, wie im Folgenden geschildert werden soll.

Die Bahamainseln bilden ein weit ausgedehntes Archipel nördlich vor Kuba und St. Domingo. Die Inseln ragen nur wenig aus den mächtigen, unterirdischen Bänken hervor, die hier das Meer so gut wie ganz ausfüllen und die aus Sand und Korallen bestehen. Das Wasser über diesen Bänken ist gewöhnlich nur 4 bis 18 Fuss tief und so klar, dass man auf dem weissen Meeresboden selbst kleine Gegenstände sehen kann ohne grosse Schwierigkeit, namentlich, wenn man das sogenannte Wasserglas benutzt, einen schmalen, viereckigen Kasten mit Glasboden, der etwas in die Wasseroberfläche hineingedrückt wird und dadurch eine ruhige Oberfläche herstellt, durch die man leichter sehen kann.

In Folge der geringen Tiefe und der Färbung des Bodens ist das Meer weissgrün über diesen Bänken und unterscheidet sich schon in grosser Entfernung von dem tiefen, indigoblauen Ocean draussen. Die Eingeborenen nennen das Meer über den Bänken „white water“, das „weisse Wasser“, im Gegensatz zu dem unermesslich tiefen Ocean, der mit Recht den Namen „Black water“, „schwarzes Wasser,“ verdient. Da die Inseln auf Grund ihrer geringen Höhe über dem Meeresspiegel selten in einer Entfernung von mehr als einigen Seemeilen zu sehen sind, kann man hier oft mehrere Tage lang auf flachem Grunde herumsegeln, als wenn man der Küste sehr nahe wäre, und doch nichts anderes als Himmel und Meer sehen, was einen eigenthümlichen, fremdartigen Eindruck macht. Rund herum in diesem flachen Wasser wachsen die Schwammthiere, oft in grossen Colonieen, und hier wird die Fischerei betrieben, die eine der wichtigsten Erwerbsquellen für die Bevölkerung der Bahamainseln ist. Die besten Fischplätze befinden sich bei den Inseln Abako, Andros, Exuma und Aklin, während die meisten Schiffe, die diesem Fange obliegen, auf der Insel New Providence in der Hauptstadt Nassau der Inselgruppe zu Hause sind, der einzigen grösseren Stadt auf den Inseln, wo auch fast der ganze Handel und Wohlstand gesammelt ist.

Bei der Schwammfischerei benutzt man gewöhnlich schnellsegelnde Schoner oder Schaluppen von 10 bis 20 Tons, und die nur 4 bis 6 Fuss Tiefgang haben. Sie sind auf den Inseln gebaut und führen 10 bis 12 Mann von den Eingeborenen, Weissen oder Farbigen, die alle

*) Mit Erlaubniss des Frimod'schen Verlags in Copenhagen der dänischen Zeitschrift „Naturen og Mennesket“. Deutsch von L. Olufsen, stud. phil.

vortreffliche Seeleute sind und die sehr dieses herumstreifende, wenn auch ziemlich anstrengende Leben lieben. Jedes Fahrzeug führt Proviant mit für ein paar Monate und 4 bis 5 Boote. Wenn man einen passenden Fischplatz erreicht hat, werden die Boote ins Wasser gesetzt und mit je 2 bis 3 Leuten bemannt, versehen mit den oben genannten Wassergläsern und krummen Dreizacken von Eisen, an langen Stangen befestigt. Auf dem Fahrzeuge selbst verbleibt nur eine Besatzung von 1 bis 2 Mann, die herumkreuzen mit kleinen Segeln und gleichzeitig Essen kochen für die Mannschaft. Es ist erstaunlich zu sehen, wie ein Mann zur selben Zeit das Ruder, die Segel und das Mittagsessen, das in einer kleinen Kajütte auf dem Deck gekocht wird, beaufsichtigen kann.

Unterdessen rudern die Boote umher, um nach Schwämmen zu suchen, mit einem Mann am Ruder, während die anderen auf der Brust über den Rand hinaus sich lehnen, ins Wasser hinab nach Schwämmen spähend, die sich als dunkle Knollen auf dem Meeresboden zeigen. Haben sie sie mit Hilfe des Wasserglases entdeckt, stecken sie ihre langen Stangen hinunter, um sie mit Hilfe des Dreizackes vom Boden loszureissen und sie an die Oberfläche zu bringen, worauf sie ins Boot geworfen werden, bis dieses gefüllt ist. Der ganze Fang wird dann nach dem Fahrzeug gebracht, das nach und nach die Ausbeute der einzelnen Boote einsammelt. Je nach den Umständen bringt darauf der Schoner noch am selben Tage oder doch am nächsten seinen Fang nach dem nächsten Strand, wo die Schwämme auf dem Lande ausgebreitet werden, damit die Thiere sterben und in Verwesung übergehen können, was ziemlich schnell geschieht. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass hierbei ein furchtbarer Gestank entsteht, der nicht gerade dazu beiträgt, die ohnehin mühsame Arbeit angenehmer zu machen. Unterdessen haben die Leute im flachen Wasser nahe am Strande kleine Einzäunungen aus Flechtwerk hergestellt, wozu das Material im Gebüsch, das überall die Insel bedeckt, gefällt wird. In diese Gehege, die „Korrale“ genannt werden, thut man nun die verfaulenden Schwämme, wo sie einige Wochen liegen bleiben, bis der Wellenschlag sie allmählich ganz reingespühlt und die gelöste Schleimhaut an der Oberfläche weggeführt hat. Unterdessen geht das Fahrzeug nach einem neuen Fang aus, und dies wird fortgesetzt, bis es eine passende Ladung zu wege gebracht hat.

Wenn die Schwämme vom Wasser ganz reingespült sind, werden sie herausgenommen, an der Luft vollständig getrocknet und darauf in das Fahrzeug geladen, das dann mit seiner Ausbeute nach der Heimath zurückkehrt, wo die Schwämme nach Maass und Anzahl von dem Rheder bezahlt werden, und die Abrechnung über den Zug wird vorgenommen. Der gehabte Verdienst wird in der Regel von der Mannschaft bald durchgebracht, die sich alsdann schnell wieder für einen neuen Zug miethen lässt.

Neben dem Hauptplatze für die Schwammgeschäfte, Nassau, finden sich ausserdem noch hin und her auf den Inseln einzelne Etablissements, von wo aus die Schwämme sowohl gefischt, wie angekauft und versandt werden. Eine solche Station traf ich unter anderen z. B. bei meinem Besuch auf Aklins Island, einer beinahe 50 Seemeilen langen, aber nur 1 bis 7 Seemeilen breiten, fast ganz unbewohnten Insel im östlichen Teile des Archipels.

In Verbindung mit einigen kleineren Inseln, Krooked und Fortune Island, bildet Aklin fast einen Cirkelbogen mit einem Durchmesser von ungefähr 40 Seemeilen, ein Binnenmeer einschliessend, dessen Tiefe zwischen 2 und 12 Fuss wechselt, hin und wieder unterbrochen von einem dunklen Fleck mit Wasser von 60 bis 80 Fuss Tiefe, den sogenannten „Ocean Holes,“ die tiefe Gruben in den Bänken, gleich Brunnen, von mächtigem Umfange bilden.

In einem kleinen Schoner kreuzten wir über dieses Binnenmeer von Fortune Island aus, wo man überall auf dem weissen Grunde vom Decke her Hornkorallen, Seesterne, Schwämme und andere Seethiere sehen konnte, und landeten am nächsten Tag auf Alkins Island in der Nähe der obenerwähnten Station, dessen Eigenthümer, ein Eingeborener aus Nassau, mir alle erwünschte Auskunft gab und mit grosser Zuvorkommenheit mir erlaubte, alles zu sehen, was in seinem Geschäfte von Interesse für mich sein konnte. Rund herum um die Station ist der Strand bedeckt mit Ausschusswaaren und namentlich mit abgeschnittenen Stücken der Schwämme in grossen Haufen. Nachdem die Schwämme nämlich gut getrocknet sind, werden sie durch Frauen mit langen Scheeren zugestutzt, die namentlich die untersten Theile wegschneiden, die auf den Steinen festgesessen haben, indem die Höhlungen hier nämlich immer mehr oder weniger voll von Korallenstücken, Sand etc. sind. Die Schwämme werden darauf so weit wie möglich kugelförmig zugestutzt und dann nach ihrer Güte sortirt, zum Theil auch nach der Grösse, wie namentlich auch solche ausgeschieden werden, die nicht gut getrocknet gewesen sind, da diese immer orangefarbige Flecke bekommen, die die Qualität sehr herabsetzen. Die Sortirung erfordert eine ganze Menge Uebung und Sachkenntniss, da der Preis sich in hohem Grade nach der Güte richtet.

Nach ihrer Güte und Feinheit, besonders aber auch nach ihrer Weichheit, werden die Schwämme in verschiedene Classen eingetheilt, die zum Theil verschiedene Arten der Gattung repräsentiren. Die feinsten sind die sogenannten sheep wool und reef sponge, die fast ebenso weich und fein sind, wie die besten syrischen Zimokkaschwämme; sie werden mit 2 bis 3 Mark pro Pfund bezahlt. Die weniger guten Arten heissen velvet und yellow sponge; die werthlosesten Arten sind grob und hart und können nur dazu verwendet werden, um Boote, Wagen u. s. w. zu waschen; sie heissen boat und grass sponge und erreichen nur einen Preis von 30 bis 40 Pfennig pro Pfund. Nachdem die Schwämme so sortirt sind, werden sie in eine Handpresse aus Holz gebracht, wo sie stark zusammengepresst werden wie Tabak und Baumwolle; sie werden darauf in Sackleinen zu viereckigen Ballen von ca. 100 Pfund zusammengenäht, worauf sie in eins der vielen kleinen Fahrzeuge nach Nassau verladen werden, um von da weiter per Dampfer nach New-York zu gehen. Von hier aus gehen sie dann weiter auf den Weltmarkt; die feinsten werden in der Hauptsache nach Frankreich verkauft, die übrigen bleiben theils in Amerika, theils gehen sie nach England oder nach dem Kontinent.

Die Bedeutung dieser Erwerbsquelle für die Inseln geht besonders deutlich aus den folgenden Daten hervor: Bei der Schwammfischerei werden jährlich mehrere hundert Fahrzeuge mit über 4000 Männern und Knaben beschäftigt, deren jährlicher Fang durch eine Durchschnittsausfuhr von 333 000 Pfund einen Werth von 400 000 Mark repräsentirt, wozu noch kommt, dass die bei der Fischerei beschäftigte Mannschaft selbstverständlich auch nebenbei eine ganze Menge anderer Sachen fischt, wie Fische für ihren eigenen Verbrauch, grosse Conchylien, wovon besonders nach Frankreich jährlich für 50 000 Mark ausgeführt werden, ferner Schildkröten, deren jährlicher Exportwerth sich auf 25 000 Mark beläuft.

Man kann daher leicht verstehen, dass die Frage über die beginnende Abnahme der Meeresschwämme auf den Bahamabänken einen hohen Grad von Aufmerksamkeit auf sich gezogen hat, sowohl bei den Einwohnern, wie bei der Behörde, und man hat begonnen zu überlegen, was gethan werden könnte, um einen Rückgang

in diesen Erwerbsquellen zu hindern. Unter anderem ist davon die Rede gewesen, eine Schonperiode für die Schwämme, ebenso wie anderswo für Wild und Fische, einzuführen, so dass es also verboten sein sollte, während einer gewissen Zeit des Sommers zu fischen, wo ihre Vermehrung, die durch Answerfen einer grossen Anzahl von Sporen vor sich geht, stattfindet. Ein solches Verbot würde jedenfalls kaum auf der unermesslichen Meeresfläche, die bewacht werden müsste, durchführbar sein, wie es auch im hohen Grade die Fischerei einschränken würde, da die Sommerzeit mit ihrem mehr beständigen Wetter die günstigste Zeit ist, um die Schwämme aufzusuchen. Dagegen hat man vorgeschlagen, dass an Stelle einer Schonzeit eine Schonnng gewisser Areale eingeführt werden sollte, auf denen in einer Reihe von Jahren garnicht gefischt werden darf, was leichter in der Praxis durchzuführen sein würde und wodurch man auch die sichere Vermehrung der Schwämme und ihr Bestehen sichern würde. Aehnlich wie an der Küste von Dalmatien hat man auch angefangen, Colonieen der feinsten Sorten anzulegen, indem man grössere Thiere in kleine Stücke schneidet und diese zwischen den Korallen an passende Stellen pflanzt. An der Key West Küste, in der Nähe der Südspitze von Florida, scheint man allen Grund zu haben, mit dem Resultate zufrieden zu sein, da kleine Stücke von $2^1/_2$ Zoll Länge, die auf diese Weise angepflanzt worden sind, nach Verlauf von 6 Monaten ungefähr die doppelte Grösse erlangt haben. Endlich ist vorgeschlagen worden, die Schwammfischerei in den grösseren Tiefen draussen vor den eigentlichen Bänken zu versuchen, wo man auch namentlich glaubte, den feinen Mittelmeerschwamm, Euspongia officinalis, zu finden, wie auch die Edelkoralle, da es sich dem englischen Zoologen Professor Günther zufolge, gezeigt hat, dass alle Meeresthiere, die im Mittelmeere gefunden werden, in der Regel auch bei den Bahamainseln leben und selbst bei Japan.

Trotz ihrer Tüchtigkeit als Seeleute sind die Bahamafischer nicht recht von diesem letzten Vorschlag eingenommen, zum Theil vielleicht aus Furcht vor den zahlreichen Haifischen in ihrem Meer, da die Fischerei in diesen Tiefen selbstverständlich durch Taucher stattfinden müsste, wie im Mittelmeer. Wenn die Ausbeute auf den Bänken aber, wie von allen Seiten bestätigt wird, beständig mehr und mehr zurückgeht, werden die Einwohner schliesslich doch wohl gezwungen werden, den Kampf mit der Tiefe trotz der drohenden Gefahren aufzunehmen, da es kaum leicht sein wird, einen anderen Erwerb zu finden für die arme Bevölkerung, die bis jetzt auf diese Weise ihr Brot verdient hat.

Ueber aromatische Kohlenwasserstoffderivate, aromatische Säuren und Alkohole.

Von Dr. H. Buss.

1. Riechende Halogen- und Nitroderivate von aromatischen Kohlenwasserstoffen. Die Kohlenwasserstoffe sind, wenn man von den Terpenen absieht, mit nur seltenen Ausnahmen, selbst keine Riechstoffe, sondern sie sind nur die Grundsubstanz von vielen solchen. Als Ausnahmen wären hier zu erwähnen das Diphenylmethan, welches einen ausgesprochenen Geruch nach Orangen besitzt, ferner das Styrol $C_6H_5CH = CH_2$.

Führt man aber in das Molekül gewisser Kohlenwasserstoffe Halogen oder Nitroradikale ein, so entstehen hierdurch sehr intensive Riechstoffe, welche, je nach dem angewandten Kohlenwasserstoff und den eingeführten Radikalen, die verschiedensten Parfums darstellen, wie Bittermandelölessenz, Hyazinthen, Rosen, Moschus, Zimmt u. s. w. Leitet man z. B. in eine trockene Chloroformlösung von Phenylnitroäthylen $C_6H_5—CH = CH—NO_2$ einen trockenen Chlorstrom ein, so entsteht das entsprechende Chlorid $C_6H_5—CHCl—CHClNO_2$, welches nach Abdestilliren des Chloroforms und Auflösen in Alkohol täuschend ähnlich nach Rothen Rosen (Rosa rubiginosa) riecht. Frisch dargestellt ist es ein Oel, welches aber nach einiger Zeit zu Krystallen vom Schmelzpunkt 30° erstarrt. Es wird auch viel als Reneitteparfum verwendet, wie dieses sich in der Natur in den Blumen von Agrimonia eupatorium und in den Blumen, Blättern und Zweigen von Agrimonia odorata findet. Sein Parfum ist viel feiner und gesuchter als dasjenige des ähnlich riechenden Valeriansäureamylesters. Ferner besitzen die Chlor- und Bromderivate des Phenylaethylens $C_6H_5—CH = CHCl$ und $C_6H_5—CH = CHBr$ einen ausgesprochenen Geruch nach Hyacinthen.

Die entsprechenden Derivate des Aethylbenzols

$$C_6H_5—CH_2—CH_2Cl \text{ und } C_6H_5CH_2—CH_2Br$$

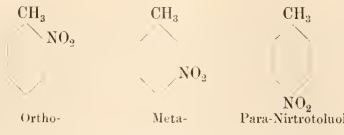
besitzen den Geruch nach Lemon und Wachholder und das Chlorid des Sylvestrens $C_{10}H_{16}$, $_2HCl$ riecht nach Bergamottöl.

Nitroderivate werden am besten durch directes Nitriren der Kohlenwasserstoffe erhalten. In der Natur kommen sie nicht vor, aber alle Nitroproducte riechen mehr oder weniger, und sämmtliche nitrirten Cymole entwickeln ein Moschusähnliches Aroma. Da über die letzteren schon in einem früheren Aufsatze berichtet wurde, so kann von ihnen hier abgesehen werden, hingegen rechtfertigt sich eine etwas eingehendere Besprechung des schon seit langer Zeit bekannten falschen Bittermandelöls, des Nitrobenzols und seiner Homologen.

Das Nitrobenzol wurde schon 1834 von Mitscherlich durch Einwirkung von Salpetersäure auf Benzol entdeckt, etwas später unternahmen dann Laroque und Collas seine industrielle Darstellung für die Parfumindustrie und brachten es unter dem Namen Mirbanessenz in den Handel. Im Jahre 1847 erhielt Mansfield ein Patent zur Darstellung von Nitrobenzol aus dem aus Steinkohlentheer gewonnenen Benzol.

Im Grossen wird es dargestellt durch Einwirkung eines Gemisches von Schwefelsäure und Salpetersäure auf Benzol bei niedriger Temperatur und unter beständigem Umrühren. Die Operation dauert 8—10 Stunden. Gegen Ende lässt man die Temperatur auf 80—90° steigen. Dann wäscht man die Säuren aus und destillirt mit Wasserdampf. Das Nitrobenzol ist im reinen Zustande eine schwach gelb gefärbte Flüssigkeit und besitzt einen starken Geruch nach bittern Mandeln. Es siedet bei bei 206—207° und erstarrt bei 3° zu langen Nadeln. In Wasser ist es wenig löslich, dagegen leicht löslich in Alkohol, Aether, Benzol etc.

Für viele Substanzen ist das Nitrobenzol selbst ein gutes Lösungsmittel. Seine Dämpfe wirken giftig; es waren z. B. von 47 untersuchten Nitrobenzolvergiftungen 14 tödtlich. Im Organismus wandelt sich das Nitrobenzol durch Reduction in Anilin um. — Durch Einwirkung von Salpetersäure auf Toluol entstehen 3 isomere Nitrotoluole

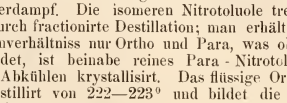


Ortho- Meta- Para-Nitrotoluol.

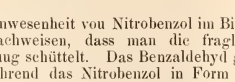
Das Ortho ist flüssig, während die beiden anderen bei gewöhnlicher Temperatur fest sind. Sie entstehen je nach der Concentration der angewandten Säuren in wechselnden Verhältnissen nebeneinander. Man mischt z. B. unter Abkühlung 100 kg Toluol mit 100 kg Salpetersäure von 44° Be′ und 150 kg Schwefelsäure von 66° Be′ und rührt während ca. 12 Stunden. Man nimmt die Operation als beendet an, wenn das erhaltene Nitrotoluol ein specifisches Gewicht von 1.165 erreicht hat. Dann wäscht man das erhaltene Product mit Wasser, darauf mit verdünnter Alkalilösung und destillirt schliesslich mit Wasserdampf. Die isomeren Nitrotoluole trennt man hierauf durch fractionirte Destillation; man erhält bei obigem Mengenverhältniss nur Ortho und Para, was oberhalb 230° siedet, ist beinahe reines Para-Nitrotoluol, welches beim Abkühlen krystallisirt. Das flüssige Ortho-Nitrotoluol destillirt von 222—223° und bildet die sogenannte Pseudonitrobenzessenz.

Die weisse und rothe Nitrobenzessenz des Handels bestehen aus wechselnden Gemischen von Ortho und Para-Nitrotoluol, oft noch mit nitrirten Xylolen vermischt.

Die rothe Nitrobenzessenz enthält daneben noch eine gewisse Menge Nitrothiophen.



Dieses hat beinahe demselben Siedepunkt wie das Orthonitrotoluol, sein Geruch ist wie derjenige des Nitrobenzols, am Licht färbt es sich jedoch nach und nach roth. (Rothe Nitrobenzessenz.) Die mit Nitrobenzol parfumirten Bittermandelölseifen färben sich mit der Zeit, und diese Färbung hat ebenfalls ihren Grund in der Einwirkung der Alkalien der Seife auf das Nitrothiophen. Die Nitrobenzessenz wird gebraucht um das künstliche Bittermandelöl zu fälschen. Das künstliche Bittermandelöl ist bekanntlich Benzaldehyd



Man kann die Anwesenheit von Nitrobenzol im Bittermandelöl dadurch nachweisen, dass man die fragliche Essenz mit Bisulfitlösung schüttelt. Das Benzaldehyd geht dann in Lösung, während das Nitrobenzol in Form von Oeltröpfchen auf der Flüssigkeit herumschwimmt.

Nitrobenzessenzen schlechter Qualität enthalten oft noch ein ziemlich starkes Quantum Benzol, welches der Nitrirung entgangen ist, so konnte Schimmel in einer Nitrobenzessenz bis zu 8 % nicht nitrirte Kohlenwasserstoffe nachweisen.

2. Aromatische Säuren. Die Aroma entwickelnden Glieder dieser Körperklasse, welche sich in der Natur vorfinden, kommen weniger in ätherischen Oelen, als vielmehr in Harzen und solchen Pflanzentheilen vor, welche wenig ätherisches Oel enthalten. Nur wenige von ihnen finden als Riechstoffe Verwendung, z. B. Benzoësäure oder Zimmtsäure in reinem Zustande, doch liefern sie durch Esterification in manchen Fällen geschätzte Riechstoffe (Methylester der Benzoësäure und Zimmtsäure, Salicylsäuremethylester). Künstlich können sie nach verschiedenen Verfahren gewonnen werden.

1. Durch Oxydation der entsprechenden Kohlenwasserstoffe:

$$\underset{\text{Aethylbenzol}}{C_6H_5-CH_2-CH_3} + 6O = \underset{\text{Benzoësäure}}{C_6H_5COOH} + \underset{\text{Sauerstoff}}{CO_2} + 2H_2O$$

2. Durch Einführung der CO_2-Gruppe in die Kohlenwasserstoffe nach Friedel und Crafts:

$$\underset{\text{Benzol}}{C_6H_6} + \underset{\text{Kohlensäure}}{CO_2} = \underset{\text{Benzoësäure.}}{C_6H_5COOH}$$

Aus den Nitrilen oder Amiden:

$$\underset{\text{Benzonitril}}{C_6H_5CN} + 2H_2O + HCl = NH_4Cl + \underset{\text{Benzoësäure.}}{C_6H_4COOH}$$

Daneben existiren noch verschiedene andere Darstellungsmethoden, welche aber als weniger wichtig übergangen werden können.

Unter den aromatischen Säuren sind als besonders wichtig diejenigen hervorzuheben, welche neben der Carboxylgruppe COOH noch eine Hydroxylgruppe OH besitzen. Sie bilden die Grundsubstanz einer grossen Zahl von Riechstoffen und können synthetisch dargestellt werden, indem man entweder von einer Säure ausgeht und in diese die Phenolgruppe OH einführt, oder indem man von einem Phenol ausgeht und dieses durch Einführung der Carboxylgruppe COOH in eine Säure überführt.

So lieferte z. B. die Para-amidobenzoësäure durch Diazotiren und Verkochen die Paraoxybenzoësäure:

$$\underset{\text{Paraamidobenzoësäure}}{C_6H_4\langle{}^{COOH\,1}_{NH_2\;\;4}} + HNO_2 = N_2 + H_2O + \underset{\text{Paraoxybenzoësäure.}}{C_6H_4\langle{}^{COOH\,1}_{OH\;\;4}}$$
Salpetrige Säure

Oft geht man auch von den entsprechenden Sulfosäuren aus, indem man diese einer Kali- oder Natronschmelze unterwirft:

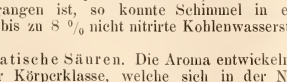
$$\underset{\text{Sulfobenzoësaures Natrium.}}{C_6H_4\langle{}^{COOH}_{SO_3Na}} + NaOH = SO_3Na_2 + \underset{\text{Oxybenzoësaures Natrium.}}{C_6H_4\langle{}^{COOH}_{OH}}$$

Diese Reaction wird auch verwendet, wenn man die Säure aus dem entsprechenden Kohlenwasserstoff darstellen will.

Ferner entstehen Oxyearbonsäuren beim Erhitzen der entsprechenden halogenisirten Carbonsäuren mit Alkali bei 250—300°:

$$\underset{\text{Brombenzoësaures Natrium}}{C_6H_4\langle{}^{COONa}_{Br}} + NaOH = NaBr + \underset{\text{Oxybenzoësaures Natrium.}}{C_6H_4\langle{}^{COONa}_{OH}}$$

Geht man nun umgekehrt von Körpern aus, welche schon die OH-Gruppe besitzen, so stehen wieder verschiedene Wege, die Carboxylgruppe in das Molekül einzuführen, zur Verfügung, z. B. indem man mit Hülfe von schmelzendem Alkali die Seitenkette eines phenolartigen Körpers oxydirt:

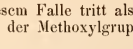


$+ CH_3COOH + 8H + CH_3OH.$

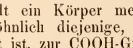
In diesem Falle tritt also zu gleicher Zeit auch eine Verseifung der Methoxylgruppe OCH_3 zur Hydroxylgruppe OH ein.

Enthält ein Körper mehrere fette Seitenketten, so wird gewöhnlich diejenige, welche der Hydroxylgruppe benachbart ist, zur COOH-Gruppe oxydirt.

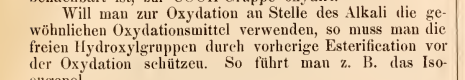
Will man zur Oxydation an Stelle des Alkali die gewöhnlichen Oxydationsmittel verwenden, so muss man die freien Hydroxylgruppen durch vorherige Esterification vor der Oxydation schützen. So führt man z. B. das Isoeugenol



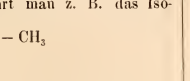
zunächst in das Acetisoeugenol



über, welches dann durch Oxydation und nachherige Verseifung die Vanillinsäure liefert:



Acetisoeugenol



Vanillinsäure.

Die Carboxylgruppe kann ferner in Phenole direkt durch Einwirkung von Kohsensäure auf Phenolalkalisalze eingeführt werden. So entsteht z. B. aus Phenolnatrium und Kohlensäure das Natriumsalz der Salicylsäure:

$$C_6H_5ONa + CO_2 = C_6H_4\langle\begin{matrix}COOCa\\OH\end{matrix}$$

Phenolnatrium.

Hierbei entsteht zunächst das phenylkohlensaure Natrium

$$C_6H_5ONa + CO_2 = C_6H_5O - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - ONa,$$

welches sich dann intramolecular in das Natriumsalz der Salicylsäure umlagert:

$$C_6H_5 - O - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - ONa = C_6H_4\langle\begin{matrix}COONa\\OH\end{matrix}$$

Statt der freien Kohlensäure kann man diese auch in statu nascendi, wie sie durch Einwirkung von Kalilauge auf Tetrachlorkohlenstoff entsteht, anwenden:

$$C_6H_5OH + CCl_4 + 6KOH = C_6H_4\langle\begin{matrix}COOK\\OK\end{matrix} + 4KCl + 4H_2O$$

Phenol — Tetrachlorkohlenstoff.

Die Phenolcarbonsäuren sind fest, farblos und leicht löslich in Alkohol und Aether. Ihre Löslichkeit in Wasser vergrössert sich mit der Zahl der Hydroxylgruppen. Beim Lösen in Alkali färben sich die Lösungen allmählich braun durch Oxydation der Luft.

Durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid wird die COOH-Gruppe in die COCl-Gruppe übergeführt, z. B.

$$C_6H_4\langle\begin{matrix}COOH\,1\\OH\,4\end{matrix}\rangle + PCl_5 = POCl_3 + HCl + C_6H_4\langle\begin{matrix}COCl\\OH\end{matrix}$$

Paraoxybenzoësäure — Oxy Benzoylchlorid.

Bei einem Ueberschuss an Phosphorpentachlorid wird dann schliesslich auch noch die Phenolgruppe OH durch Cl ersetzt:

$$C_6H_4\langle\begin{matrix}COCl\\OH\end{matrix}\rangle + PCl_5 = POCl_3 + HCl + C_6H_4\langle\begin{matrix}COCl\\Cl\end{matrix}$$

Beim Erhitzen bei Gegenwart von Kalk geben die Säuren Kohlensäure ab und gehen in das entsprechende Phenol über:

$$CH_3 - C_6H_3\langle\begin{matrix}COOH\\OH\end{matrix} = CO_2 + CH_3C_6H_4OH$$

Homosalicylsäure — Cresol.

Säurechloride wirken auf die Phenolgruppe OH ein, und es entstehen hierdurch die entsprechenden Ester:

$$C_6H_4\langle\begin{matrix}COOH\\OH\end{matrix}\rangle + CH_3COCl = HCl + C_6H_4\langle\begin{matrix}COOH\\OCOCH_3\end{matrix}$$

Salicylsäure — Acetylchlorid — Essigester der Salicylsäure.

3. Aromatische Alkohole. Die aromatischen Alkohole, welche im Allgemeinen einen angenehmen Geruch besitzen, finden sich in vielen ätherischen Oelen, selten im freien Zustande, aber fast immer in Form von Estern. Synthetisch können sie nach folgenden Methoden gewonnen werden:

1. durch Verseifung der entsprechenden chlorhaltigen Derivate:

$$C_6H_5CH_2Cl + Pb(OH)_2 = C_6H_5CH_2OH + PbO + HCl$$

Benzylchlorid — Bleihydrat — Benzylalkohol,

2. durch Wasserstoffanlagerung an die betreffenden Aldehyde:

$$C_6H_5CHO + H_2 = C_6H_5CH_2OH$$

Benzaldehyd — Benzylalkohol.

Als Reductionsmittel verwendet man hierzu Natriumamalgam, Zink und Eisessig u. s. w. In gewissen Fällen gelingt diese Reduction auch durch Behandeln des entsprechenden Aldehyds mit Pottasche in alkoholischer Lösung, in welchem Fall neben der Hydrirung zugleich auch Oxydation stattfindet, es entstehen also der Alkohol und die entsprechende Säure nebeneinander:

$$2C_6H_5CHO + KOH = C_6H_5COOK + C_6H_5CH_2OH$$

Benzaldehyd — Benzoësaures Kalium — Benzylalkohol,

3. durch Wasserstoffanlagerung an die betreffenden Ketone:

$$\begin{matrix}C_6H_5\\CH_3\end{matrix}\rangle CO + H_2 = \langle\begin{matrix}C_6H_5\\CH_3\end{matrix}\rangle CHOH$$

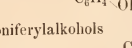
Acetophenon — Phenylmethylcarbinol,

4. durch Oxydation der entsprechenden Kohlenwasserstoffe.

Eine sehr verbreitete Klasse von Abkömmlingen der aromatischen Alkohole sind die Phenolalkohole vom Typus des Saligenins

$$C_6H_4\langle\begin{matrix}CH_2OH\,1\\OH\quad\;2\end{matrix}$$

und des Coniferylalkohols

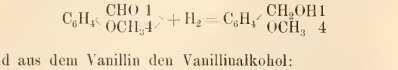


Diese können entweder durch Spaltung der entsprechenden Glykoside Salicin und Coniferin erhalten werden oder künstlich durch Wasserstoffanlagerung an die entsprechenden Aldehyde:

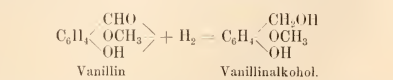
$$C_6H_4\langle\begin{matrix}CHO\,1\\OH\;2\end{matrix}\rangle + H_2 = C_6H_4\langle\begin{matrix}CH_2OH\\OH\end{matrix}$$

Salicylaldehyd — Saligenin.

In analoger Weise erhält man aus dem Anisaldehyd den Anisalkohol

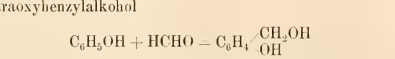


und aus dem Vanillin den Vanillinalkohol:



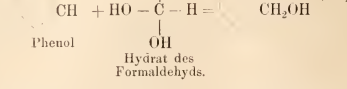
Vanillin — Vanillinalkohol.

In neuerer Zeit haben Manasse und Lederer Phenolalkohole durch Einwirkung von Formaldehyd auf Phenole erhalten. Auf das gewöhnliche Phenol angewendet, erhält man nach dieser Methode ein Gemisch von Saligenin und Paraoxybenzylalkohol



Phenol — Formaldehyd

Zur Erklärung dieser merkwürdigen Reaction nimmt man an, dass das Hydrat des Formaldehyds hierbei in Reaction tritt und dass dieses sich mit einem Wasserstoffatom des Phenolkerns unter Wasseraustritt verbindet nach dem Schema:



Phenol — Hydrat des Formaldehyds.

Man löst zu diesem Zwecke das Phenol in einem Molekül wässeriger Sodalösung, giebt ein Molekül Formaldehydlösung des Handels (ca. 40 %ig) hinzu und lässt stehen, bis der Geruch nach Formaldehyd verschwunden ist. Dann wird mit Essigsäure angesäuert und mit Schwefeläther extrahirt, der Aether abdestillirt und der Rückstand mit Wasserdampf destillirt; hierbei verflüchtigt sich das unveränderte Phenol, während der gebildete Alkohol zurückbleibt. Geht man, anstatt vom Phenol, vom Guajacol aus, so erhält man den Vanillinalkohol, welcher bisher wie oben beschrieben durch Reduction des Vanillins erhalten wurde.

Die aromatischen Alkohole sind im Allgemeinen flüssige Körper mit hohem Siedepunkt, löslich in Alkohol und Benzol und Aether, unlöslich oder schwer löslich in Wasser.

Bezüglich ihrer Verwendung als Riechstoffe reichen sie bei weitem nicht an diejenige der Terpenalkohole heran, doch kann ihnen ein gewisses Interesse als Aromatica nicht abgesprochen werden.

Die Körpertemperatur der Wale. — Nach Charles Richet beträgt die durchschnittliche Körperwärme der Vögel ca. 42°, die der Säugetiere 39°, die des Menschen 37° C. Nach dieser generellen Klassifizirung muss die Körperwärme der Wale ungefähr 39° C messen. Gustav Guldberg hat nun die bisherigen sicheren Messungen der Körpertemperaturen von Cetaceen zusammengestellt (Nyt Magazin f. Naturvidenskaberne. Bd. 38.); dabei ergaben sich für

Physeter macrocephalus L. (nach Desmoulins)	40,0° C.,
Balaena mysticetus L. (nach Scoresby) . . .	38,8° „
Phocaena communis L. (nach Brousonnet) . .	35,6° „
„ „ (nach Davy) in der Leber	37,8° „
Balaenoptera musculus Comp. (nach Guldberg) im Rückenfleische	35,4° „
Delphinus delphis Cuvier (nach Richard und Neuville)	35,6° „

Unter der Voraussetzung, dass die Temperatur in der Leber etwa 1°—1,5° C. höher ist, als im Rectum oder im Fleische, stimmen die 4 letzten Angaben ganz gut miteinander überein, sodass für die Cetaceen eine Temperatur von 36 bis 37° C. als wahrscheinlich anzunehmen ist. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Beobachtungen an anderen Säugethierordnungen gezeigt hat, dass die verschiedenen Species oft eine Differenz von 1—2° C. aufweisen können. Naturgemäss werden die Messungen an Walen kurz nach dem Tode vorgenommen, und diesem gehen oft sehr grosse Muskelanstrengungen kurz vorauf, wodurch die Temperatur etwas gesteigert werden kann. Andererseits werden die der Oberfläche näher liegenden Theile, wie das Rückenfleisch, etwas kühler als die centralen Theile (die Leber) und dies trotz der grossen Blutmenge umso mehr, weil die Blutcirculation während des Aufenthaltes des Thieres in der Tiefe des Wassers ohne Respiration stark verlangsamt wird, sodass die oberflächlichen Theile unvollständiger vom Blute erwärmt werden. A. Ln.

Die gegenwärtige Verbreitung des Bibers. — In dem sonst gediegenen Werke „Das Thierleben der Erde“ von Wilhelm Haacke, Wilhelm Kuhnert (Berlin: Martin Oldenbourg) ist das gegenwärtige europäische Verbreitungsgebiet des Bibers nicht richtig angegeben. Schon L. Heck übergeht (das Thierreich Bd. 2. Neudamm, 1897, S. 1078) das Vorkommen des Bibers in Norwegen. Seitdem hat jedoch Prof. R. Collett in Christiania eine eingehende Monographie über den Biber und sein Vorkommen in Norwegen (Bergens Museums Aarbog. 1897) mit englischem Resumé veröffentlicht, in der er zu dem Resultat kommt, dass die norwegischen Biber, deren Zahl er auf ca. 100 schätzt, eher in Zunahme als in Abnahme begriffen sind. Die norwegischen Bibergebiete liegen zum grössten Theil im Stifte Christiansand, und zwar in den beiden Aemtern Nedenäs und Lister-Mandal, zum geringeren Theile im Amte Bratsberg. In den letzten Jahren zeigten sich eingewanderte Exemplare sporadisch in den Aemtern Stavanger und Söndre-Bergenhus. — In der 3. Reihe seiner „Bemerkungen zur Säugethierfauna Norwegens für die Jahre 1882—1897“ (Nyt Magazin f. Naturvidenskaberne. Bd. 36) giebt Collett einige Supplemente zu seiner ausführlichen Darstellung, durch welche jedoch das Verbreitungsgebiet nicht wesentlich alterirt wird. A. Ln.

Ueber die Empfindlichkeit höherer Pflanzen gegen Gifte. — Dass niedrige Pflanzen sehr giftempfindlich sind, wurde von Raulin am Pilze Sterimgatocystes nigra nachgewiesen, welcher schon gegen folgende Dosen reagirte; bei Silbernitrat . . . 1 : 1 600 000 d. Flüssigkeitsgew.

„ Quecksilberchlorür .	1 :	512 000	„ „
„ Platinchlorür . . .	1 :	8 000	„ „
„ Kupferchlorür . .	1 :	240	„ „

Bei höheren Pflanzen offenbart sich die Giftempfindlichkeit besonders bei der Wurzelentwickelung. Unregelmässigkeiten hierin wurden schon 1875 von J. Böhm

beobachtet und in den Agronom. Annal. beschrieben; er fand nämlich, dass Bohnensamen, die in Quellwasser keimten, es im destillirten Wasser nicht thun wollten, und schrieb das dessen Freiheit von Kalk zu. Dieser Annahme traten neuerdings P. P. Dehérain und Demoussy entgegen (in Comptes rendus 1901, Nr. 9). Bei wiederholt ausgeführten Versuchen mit Lupinensamen und destillirtem Wasser erzielten sie zwar nicht immer, jedoch häufig Keimung, zumal bei 25° bis 30° Wärme, wonach also die Ursache der häufigen Misserfolge nicht im Kalkmangel gesucht werden kann, sondern als noch unbekannt gelten musste.

Darauf liessen die beiden Forscher 50 Stück von weissen und gelben Lupinen erst Wurzel und Stengel bilden, wählten darauf aus ihnen einige kräftige Pflanzen aus, um deren Entwickelung weiter zu verfolgen, und setzten sie in kleine Trichter ein, welche oberhalb von mit destillirtem Wasser gefüllten Röhren angebracht waren: Da trat Stillstand in der Entwickelung ein und zwar insbesondere im Treiben der Wurzeln.

Da nun das von ihnen benutzte, sowie das aus verschiedenen anderen Bezugsquellen entnommene destillirte Wasser deutliche Spuren von Kalk enthielt, unterwarfen sie das im physiologischen Laboratorium des Museums hergestellte Wasser nochmals einer Destillation in gläsernem Apparate, und zwar einer fractionirten: Die zwei ersten Drittel desselben wurden nämlich für sich getrennt aufgefangen, während das letzte Drittel undestillirt blieb. Mit jenem, zweifach destillirtem Wasser ausgeführte Versuche mit Lupinen ergaben nun sehr vorzügliche Wurzelentwickelungen, während im rückständig verbliebenen Wasser die Wurzelbildung ganz unterblieb; da nun dieses Rückstandwasser sämmtlichen Kalk aus dem wiederholt destillirten Wasser enthielt, wogegen sonstige schädliche Metallspuren in ihm nicht aufgefunden wurden, kann der Kalkgehalt unmöglich vortheilhaft für die Entwickelung sein.

Versuche mit destillirtem Wasser, in welchem einige Tage lang vor den Keimungsversuchen Stücke von Silber, Kupfer, Blei oder Zinn belassen worden waren, ergaben, dass die Keimung von Getreide oder Lupinenkörnern unterblieb in den Röhren mit destillirtem Wasser, dem zuvor Kupfer zugeführt worden war; dieses verhinderte schon in der Vertheilung von ein bis zwei Zehnmilliontel die Wurzelentwickelung. Bei ihren weiteren Versuchen gelangten die beiden Forscher zu der sehr wichtigen Schlussfolgerung, dass diejenige im Wasser enthaltene Dosis von Kupfer, die auf eine einzige Pflanze tödtlich wirkt, für 30 bis 40 Pflanzen unschädlich wird, indem sich deren Wurzeln des Kupfers bemächtigen.

Eine andere Schlussfolgerung ist die, dass Lebewesen, wie Pilze, Algen und Samen höherer Pflanzen in Rücksicht ihrer Keimung viel empfindlichere Reagenzien sind, als diejenigen, die man im Laboratorium benutzt, und dass sie die Gegenwart unendlich kleiner Mengen eines Metalls wie des Kupfers enthüllen und feststellen, die man nicht auf den üblichen chemischen Wegen nachweisen kann.

Noch wiebtiger für die Frage nach der Giftempfindlichkeit der jungen Pflanzen sind die im 10. Hefte derselben Zeitschrift veröffentlichten Mittheilungen von Henri Coupin. Dieser stellte seine Versuche mit Körnern von Bordeauxweizen an (blé de Bordeaux); während deren Wurzeln in reinem destillirtem Wasser bis zu 0,3 m Länge trieben, starben sie dagegen in vergiftetem ab oder verkümmerten und verkrüppelten wenigstens; zu solcher Verkrüppelung genügten bereits ganz geringe Spuren von Substanz. Giebt nun ein in Flüssigkeit gelegtes Korn keine gute Wurzel, so kann man auf Vergiftung schliessen. Daraufhin wurden mit verschiedenerlei Stoffen Lösungen von verschiedener Concentration hergestellt und mit ihnen ausgeprobt, wie gross etwa nach 14 Tagen die Länge der vom Getreidekorn getriebenen Wurzel geworden sei.

Als Grenzen für die Dosen, bei denen sich die schädliche Einwirkung geltend macht, wurden gefunden für:

Kupfersulfat	1 : 700 000 000	d. Flüssigkeitsgew.
Quecksilberchlorid (Sublimat)	1 : 30 000 000	„ „
Cadmiumchlorür	1 : 10 000 000	„ „
Silbersulfat	1 : 2 000 000	„ „
Silbernitrat	1 : 1 000 000	„ „
Palladiumchlorür	1 : 500 000	„ „
Bleinitrat	1 : 100 000	„ „
Aluminiumsulfat	1 : 50 000	„ „
Zinksulfat	1 : 40 000	„ „
Kaliumpermanganat	1 : 15 000	„ „
Mangannitrat	1 : 13 000	„ „
Lithiumchlorid	1 : 12 000	„ „
Aluminiumchlorid	1 : 10 000	„ „
Magnesiumjodid	1 : 10 000	„ „
Bariumchlorid	1 : 10 000	„ „
Calciumjodid	1 : 10 000	„ „
Strontiumazotat	1 : 6 000	„ „
Lithiumazotat	1 : 5 000	„ „
Bariumazotat	1 : 4 200	„ „
Lithiumsulfat	1 : 4 000	„ „
Natriumacetat	1 : 2 900	„ „
Magnesiumacetat	1 : 2 000	„ „
Natriumborat	1 : 1 600	„ „
Bariumacetat	1 : 1 000	„ „
Magnesiumchlorid	1 : 1 000	„ „
Calciumbromid	1 : 400	„ „
Calciumchlorid	1 : 260	„ „

Die Empfindlichkeit gegen Kupfer macht sich sogar schon geltend, wenn man die Pflanzen mit Messingklammern an der Oberfläche des Wassers festhält. Während auch die Berührung mit metallischem oder legirtem Kupfer das Wasser für die Pflanzen vergiftet, ist bei Quecksilber gleiches durchaus nicht bemerkbar, und man kann ohne Furcht den Boden der Versuchsgläser mit Quecksilberschichten unterhalb des Wassers bedecken.

In oben angeführten Mengenverhältnissen wirken die Substanzen zwar noch nicht tödtlich, jedoch schädlich auf das Wurzelwachsthum; wegen dieser äusserst schwachen Dosen erhält aber die Vergiftungsfrage fast noch grösseren Werth für den praktischen Ackerbau, als für die Pflanzenphysiologie.

Dr. O. Lang.

Einfluss der Temperatur auf die Artenbildung. Vor 27 Jahren zeigte Weismann, dass die Wirkung verschiedener Temperaturen auf Schmetterlingspuppen, die in der Entwickelung begriffen waren, sehr verschieden gefärbte und gezeichnete Schmetterlinge ergab, und er war im Stande, durch geeignete Mittel den Saison-Dimorphismus gewisser Formen künstlich hervorzurufen.

Diese mehrfach wiederholten Versuche sind neuerdings durch Standfuss in Zürich in grösserem Maassstabe nachgeprüft worden; das sehr interessante Ergebniss einer 10jährigen Versuchsreihe ist kürzlich in den Jahrbüchern der Französischen Entomologischen Gesellschaft veröffentliebt worden. S. hat die Einflüsse der äusseren Temperatur an nicht weniger als 42000 Individuen studirt und zur Evidenz festgestellt, dass der blosse Einfluss einer geeigneten Temperatur auf ein in der Entwickelung befindliches Individuum genügte, um klimatische Abarten weit entfernter Länder künstlich zu erzeugen.

Aus Puppen des in der Schweiz vorkommenden gemeinen Nesselfalters (Vanessa urtica) oder des kleinen Fuchses, welche in Eisschränken bei einer Temperatur von ca. 4—6° aufbewahrt wurden, entwickelten sich die in Lappland und anderen hochnordischen Gegenden vorkommenden Formen (Abart polaris). Aus anderen Puppen derselben Art, auf welche ständig eine Temperatur von 37—39° einwirkte, kam die in Corsica und Sardinien heimische, farbenprächtige Varietät Ichnusa zum Vorschein. Eine je zweistündige Einwirkung einer Temperatur von 42—45° an 3 bis 4 aufeinanderfolgenden Tagen genügte, um die Varietät ichnusoides zu erzielen.

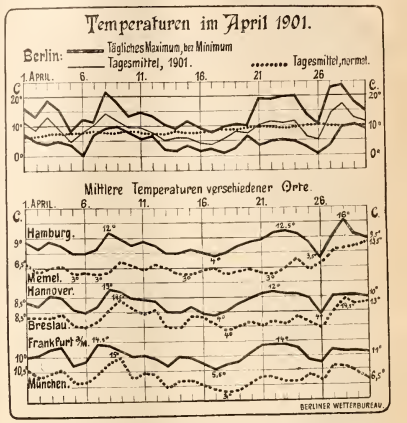
Es ist klar, dass derartige, oft theuer bezahlte Varietäten unter günstigen äusseren Umständen gelegentlich auch in unseren Gegenden im Freien entstehen können, z. B. in sehr heissen Sommern oder au Mauern, welche der Strahlung besonders stark ausgesetzt sind etc. — Allerdings ist es stets — unter natürlichen wie unter künstlichen Verhältnissen — nur ein gewisser Procentsatz von Varietäten, der sich unter den auskommenden Puppen findet.

Standfuss erzeugte aus Puppen des Schwalbenschwanzes eine Abart, die im Juli und August in Syrien vorkommt, aus Puppen des grossen Fuchses (Vanessa polychloros) die seltene Abart testudo u. s. w. Es gelang ihm sogar, z. Th. ganz neue, nie beobachtete Formen zu erhalten.

Standfuss hat auch über die Erblichkeit der gewonnenen Spielartenbildungen interessante Versuche angestellt. 32 Männchen und 10 Weibchen der künstlich erzeugten Polarform des Nesselfalters wurden in Glaskästen eingeschlossen, so dass sie sich paaren konnten. Aus sieben Paarungen gingen ausschliesslich Schmetterlinge hervor, die zur gewöhnlichen Form zurückgekehrt waren; bei einem Pärchen jedoch, bei welchem das Weibchen eine besonders starke Abweichung aufwies, wurden unter 43 Nachkommen 4 erzielt, welche für eine Erblichkeit der erzielten Variationen sprachen.

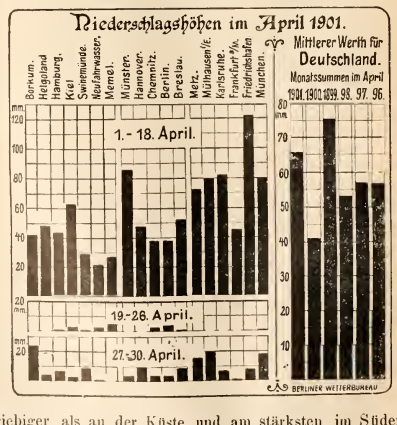
Derartige Versuche zweckmässig durch Generationen hindurch fortzusetzen wäre ausserordentlich werthvoll. Dadurch, dass man die Puppen mehrerer Generationen stets denselben abnormen Temperaturen aussetzt, muss man ja entscheiden können, ob es thatsächlich möglich ist, dass erworbene Eigenschaften sich vererben. Es wäre eigenthümlich, wenn sich aus derartigen, von Weismann zuerst angeregten Versuchen wirklich die erste brauchbare Waffe gegen die von ihm später aufgestellte, bisher noch unerschütterte Hypothese von der Nichtvererbbarkeit erworbener Eigenschaften schmieden lassen sollte. H.

Wetter-Monatsübersicht (April). — Der vergangene April war ein sehr nasser Frühlingsmonat, der neben einer längeren trüben Zeit auch eine grössere Anzahl sonniger Tage aufwies. Besonders die Mitte des Monats war recht unfreundlich und kühl, sein Anfang und Ende hingegen hatten im Allgemeinen höhere Temperaturen, wenn auch ein paar vorübergehende Kälterückfälle auftraten, die namentlich in den Berliner Curven der nachstehenden Zeichnung deutlich zum Ausdrucke kommen. Um den 9. und 28. April stieg das Thermometer in den Nachmittagsstunden vielfach auf 20° C. und höher. Dagegen kamen zwischen dem 2. und 8. und ebenso zwischen dem 15. und 27. in verschiedenen Theilen Deutschlands Nachtfröste vor. In der inneren Stadt Berlin ging die Temperatur nur in der Nacht zum 6. etwas unter Null und in der Nacht zum 26. beinahe bis auf Null herab. Die Durchschnitts-Temperaturen des diesjährigen April waren nordöstlich der Elbe ungefähr einen halben Grad zu hoch, in Süddeutschland nicht ganz einen Grad zu niedrig, in den nordwestlichen Landestheilen entsprachen sie nahezu ihren normalen Werthen, wie auch die Zahl der Sonnenscheinstunden, die z. B. in Berlin 167 betrug, von derjenigen der früheren Aprilmonate nur wenig abwich. Die Temperaturschwankungen innerhalb des Monats



waren im Osten geringer als im Westen Deutschlands, und namentlich wies das Gebiet der Ostseeküste sehr gleichmässige Temperaturen auf.

Mit Gewittern und Hagelschlägen hielt der April in Westdeutschland seinen Einzug, und es folgte dann eine längere allgemeine Regenzeit, die den grösseren Theil des Monats umfasste. Wie die beistehende Zeichnung ersehen lässt, waren die Regenfälle im Binnenlande er-



giebiger als an der Küste und am stärksten im Süden. Schon in den ersten Tagen des Monats richteten sie im Gebiete des Bober und der Wartbe, später besonders

in einem grossen Theil des Rheingebietes zahlreiche Hochwasserschäden an.

In den Tagen um Ostern und eine Woche später traten neue von Hagelfällen begleitete Gewitter auf. Den letzten folgten mehrere Schneetage, an denen die bisher meist westliche Windrichtung allmählich in Nordost überging. Hiermit wurde eine bedeutend trockenere Zeit eingeleitet, die vom 19. bis 26. April anbielt. Erst in den letzten Tagen des Monats fanden neue Regenfälle statt, wiederum mit Gewittern beginnend, welche im diesjährigen April überbaupt verhältnissmässig häufig waren. Durch die anhaltende Nässe während der ersten Hälfte des Monats wurde überall die Bestellung der Felder für die Sommerfrüchte um mehrere Wochen verzögert. Die Monatssumme der Niederschläge, welche sich für den Durchschnitt der Stationen auf 65,7 Millimeter bezifferte, war ungefähr ein balb mal grösser als im Mittel der letzten zehn Aprilmonate und wurde innerhalb dieser Zeit nur von dem ungewöhnlich nassen April 1899 noch um zehn Millimeter übertroffen.

Die Veranlassung zu dem regnerischen Wetter gab eine Anzahl sehr umfangreicher barometrischer Depressionen, die schon seit Ende März vom atlantischen Ocean über Schottland nach der scandinavischen Halbinsel zogen. Gebiete hohen Luftdruckes befanden sich dabei in Ost- und Südeuropa. Als aber am 12. April ein Maximum auf dem Ocean erschien, wurde die östlich von ihm befindliche Depression langsam nach dem europäischen Festlande abgelenkt und verweilte dort mehrere Tage unter noch stärkeren Niederschlägen, als daselbst schon vorher gefallen waren. Bei ihrem Durchzuge wurden im französischen Küstengebiete beispielsweise zu Bordeaux 77, zu Lorient 55 mm Regen gemessen. Auch das nächste oceanische Minimum sandte Ausläufer nach dem Nordsee- und Ostseegebiete hin, die dann weiter südostwärts vordrangen.

Am 19. April begab sich das südwestliche Maximum nach Deutschland und machte hier der langen Regenzeit bald ein Ende. Indem es seinen Weg dann nach der scandinavischen Halbinsel fortsetzte, traten bei uns sehr trockene Nordostwinde auf und führten einige freundliche, sonnige Tage mit kühlen Nächten herbei, bis eine gegen Ende des Monats von Südfrankreich kommende Depression wieder trübes Wetter mit sich brachte.

Dr. E. Less.

Astronomische Spalte. — Der erste Komet des Jahres 1900, welcher von dem rührigen Kometenjäger der Nizzaer Sternwarte, Ziacobini, am 31. Januar 1900 entdeckt worden ist, wurde auf der Licksternwarte ziemlich lange beobachtet. Am 17. August gelang dort die letzte Beobachtung. Die von A. Berberich aus den Beobachtungen vom 3., 17. und 22. Februar berechneten Elemente sind:

Komet 1900 I

Periheldurchgang: 1900 April 28·94314 mittl. Berl. Zeit.
Länge des Perihels: 64° 44′·0
Länge des aufst. Knotens: 40 22 ·5 } mittl. Aequ. 1900·0
Neigung der Bahn: 146 27 ·2
Periheldistanz: 1·33186.

Der Komet ist von Prof. Wolf in Heidelberg am 21. Februar mit andertbalbstündiger Exposition photographirt worden und zeigt auf der Aufnahme sogar Spuren eines Schweifansatzes.

Gleichzeitig von Brooks in Genera und von Borelly in Marseille wurde der zweite Komet des Jahres 1900 am 23. Juli aufgefunden. Der Komet konnte von sebarfsichtigen Personen noch mit freien Augen wahrgenommen werden und besass einen deutlieben Schweif von $^1/_2{}^\circ$ Länge. Dieser Haarstern konnte mit dem grossen Refractor der Licksternwarte bis zum 22. Dezember verfolgt werden. Damals glich er in seiner Helligkeit ungefähr einem Sterne der 15. Grössenklasse. Er wäre ohne Zweifel noch weiter beobachtet, wenn nicht plötzlich schlechtes Wetter eingetreten wäre. Bei der grossen Helligkeit des Objeetes während der ersten Zeit seiner Sichtbarkeit gelangen zahlreiche photographische Aufnahmen. Das von Scheller und Wedemeyer berecbnete Elementensystem umspannt den grössten Bogen (Juli 24 — August 7) und lautet:

Komet 1900 II.

Periheldurchgang: 1900 August 3·23651 mittl. Berl. Zeit.
Länge des Perihels: 340° 26′·0
Länge des aufst. Knotens: 328 0 ·4 } mittl. Aequ. 1900·0
Neigung: 62 30 ·7
Periheldistanz: 1·01481.

Die Nova Persei hat in der letzteren Zeit rapid an Helligkeit abgenommen, jedoch nicht gleiebmässig, sondern mit mehreren Schwankungen, wie dies bei den neuen Sternen gewöhnlich der Fall zu sein pflegt. Die Minima dieser Variationen, welche bis April gedauert haben, lagen ungefähr bei der Grössenklasse 4·5.

Ueber den Lichtwechsel der beiden veränderlichen Sterne η Aquilae und β Lyrae hat K. Schwarzschild genaue Untersuchungen nach seiner Methode der extrafocalen Aufnahmen angestellt. Nach seiner photographischen Helligkeit schwankt η Aquilae zwischen den Grössenklassen 4·28 und 5·57, also um 1·29 Grössen. Die Untersuchungen anderer Beobachter haben ergeben, dass der Stern optisch zwischen den Grössen 3·82 und 4·49 variirt. Da die photographische Amplitude gerade doppelt so gross ist wie die optische, so folgt, dass die blanen Strablen bedeutend mehr als die rothen geschwächt werden. Für η Aquilae scheint also die Gezeitentbeorie vollkommen znzutreffen. Man nimmt an, dass Sterne vom Typus β Lyrae, zu denen auch η Aquilae gehört, einen in sehr excentrischer Bahn umlaufenden Begleiter haben, welcher bei jedem Periheldurchgang in der Atmosphäre des Centralsternes mächtige Gezeitenbewegungen hervorruft. Durch diese Gezeiten wird die Höhe der Licht absorbirenden Atmosphäre des leuchtenden Centralkörpers dermassen verändert, dass wir Schwankungen der Helligkeit beobachten können. Durch die Atmosphäre von η Aquilae scbeint also ebenso wie durch unsere Lufthülle die blaue Strahlung ungleich stärker absorbirt zu werden wie die rotbe. Man könnte die Versebiedenheit zwischen den photographischen und den optischen Beobachtungen auch durch Temperaturschwankungen erklären. Wenn nämlich die Temperatur und damit die Helligkeit gewinnt, so werden auch alle Wellenlängen kürzer und damit die Farbe blauer, also photograpbisch wirksamer. Wir wollen demnächst über die merkwürdigen Verhältnisse bei diesem und bei anderen Veränderlichen näber berichten. Bei β Lyrae konnte Schwarzschild keine Discordanz zwischen den photographischen und Ocularbeobachtungen constatiren. Daher meint Scbwarzschild, dass man den Helligkeitsschwankungen von β Lyrae durch blosse Verfinsterungen gerecht werden könne. Ueberdies sollen nach Tikhoff alle Verschiebungen der Linien im Spectrum von β Lyrae eine Erklärung nach der Verfinsterungshypothese zulassen.

Adolf Hnatek.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: In Berlin: Privatdocent D. v. Hansemann (pathol. Anat.) zum ordentlichen Professor in Leiden; der Assistent am botanischen Museum H. Harms zum wissenschaftlichen Beamten an der Akademie der Wissenschaften; an der thierärztlichen Hochschule in Berlin Thierarzt Huth, Assistent am hygienischen Institut, zum Repetitor, Volontärassistent Wolffhügel zum etatsmässigen Assistenten; bei dem zoologischen und vergleichend-anatomischen Institut der Universität Bonn der Assistent, Privatdocent Dr. Walter Voigt, zum Custos; zum Nachfolger des in den Ruhestand getretenen, bisherigen Bibliothekars an der Kriegsakademie, Geh. Raths Prof. Holze, der Bibliothekar an der Hauptkadettenanstalt Hauptmann a. D. v. Scharfenort; der bisherige Leiter der Murhard'schen Stadt-Bibliothek zu Kassel Dr. Oskar Uhlworm unter Belegung des Titels „Oberbibliothekar" zum Bibliothekar an der königl. Bibliothek zu Berlin; beim botanischen Museum der Universität Berlin der Assistent Dr. Ernst Gilg zum Custos.

Es habilitirte sich: An der Universität Erlangen E. Jordis für anorganische Chemie; an der Universität Wien W. Hein für allgemeine Ethnographie.

An der Universität Giesson erhielt der Kreisthierarzt Schmitt einen Lehrauftrag für Seuchenlehre.

Abgelehnt hat: An der Universität Strassburg Professor W. Kümmel-Breslau einen Ruf als Direktor an die Universitätsklinik für Ohrenkrankheiten.

Aus dem Amte scheiden: Der ordentliche Professor der Geologie E. Suess mit Rücksicht auf die durch das Gesetz bestimmte Altersgrenze nach fast 50jähriger Thätigkeit als Lehrer von seiner akademischen Wirksamkeit; der ordentliche Professor J. Weinlechner (chir. Pädiatr.) demnächst aus dem Verbande der medizinischen Fakultät.

An der Genfer Universität wurde Privatdocent L. Négevand (gerichtl. Med.) ordentlicher Professor. — An der Züricher Universität wurde für das Fach der Anthropologie ein Extraordinat begründet und erstmals R. Martin übertragen. — Die Leitung der Universitätspoliklinik für Frauenkrankheiten im Reisingeranum zu München ist dem Privatdocenten Dr. Adolf Klein übertragen worden.

Gewählt wurde: Zum Leiter der neu errichteten öffentlichen Bücher- und Lesehalle des Vereins „Lesehalle" in Bremen der bisherige Bibliothekar der Jenenser Volksbibliothek Dr. Heidenreich.

Es starben: In Erlangen der Direktor der chirurgischen Universitätsklinik Prof. Walter Heineke; in Jena der frühere Leiter der Veterinärklinik, Medizinalassessor Dr. Emil Schuster; in Helsingfórs der Professor der Anatomie an der Universität Georg Asp; in Budapest Dr. Karl Laufenauer, Professor der Irren- und Nervenheilkunde an der Universität; der bei dem Polizeipräsidium in Berlin erst seit kurzer Zeit ernannte Regierungs- und Medicinalrath Dr. med. Otto Möbius.

Litteratur.

Max Schneidewin, Die Unendlichkeit der Welt, nach ihrem Sinn und nach ihrer Bedeutung für die Menschheit. — Gedanken zum Augebinde des dreihundertjährigen Gedächtnisses des Martyriums Giordano Brunos für die Lehre von der Unendlichkeit der Welt. Georg Reimer. Berlin 1900. — 3,60 M.

Verf. ist durch Trools-Lund zur nochmaligen Behandlung des Stoffes veranlasst worden. Er ist mit diesem einig darin, dass die That Giordano Bruno's eine neue Weltperiode heraufführen müsse. Die erste sei die des Geocentrismus gewesen. Leider sei trotz der dreihundert Jahre jener kosmische Gedanke, wie er ihn nennt, oder der Gedanke U, nämlich der von der Unendlichkeit der Welt, der Menschheit nur ganz oberflächlich zum Bewusstsein gekommen. Trools-Lund's Buch werde nun aber sicher einen grossen Umschwung hervorrufen, die Menschheit in tiefster Seele von jenem Gedanken erschüttert werden; und damit das um so sicherer geschehe, wird jedem, der nicht so empfindet, Gedankenlosigkeit vorgeworfen.

Um seines Genossen Werk zu fördern, legt Verf. noch einmal in leichtverständlicher Fassung die Hauptthatsachen und ihre Beweise dar. Da nun aber mit jener Erschütterung durch den Gedanken von der unendlichen Unbedeutendheit des Menschen eine neue Krankheit, die Apeirotharaxie, entstehe, so müsse dagegen als Heilmittel empfohlen werden, dass jeder die Unendlichkeit der Welt als eine grosse Idee in sich bewahre, sich aber nun mit um so grösseren Ernst seinen irdischen Pflichten zuwende und sich durch jenen Gedanken vor dem Egoismus schütze.

Ich kann nicht umhin, jene oft erwähnte Erschütterung selbst für eine krankhafte Erscheinung zu erklären, selbst auf die Gefahr hin, für gedankenlos zu gelten. Ein gesunder Geist wird sich vielmehr durch jenen Gedanken unendlich gehoben, ja begeistert fühlen, wie das nicht nur bei Klopstock und Schiller („Die Freundschaft") zuletzt der Fall ist, sondern vor allem bei Giordano selbst.

Denn der gesunde Mensch empfindet unwillkürlich, dass jene Entdeckung des grossen Italieners doch eine That des menschlichen Geistes war, auf die stolz zu sein, er alles Recht hat. Und sie beseitigt zwar das geometrische Weltbild, aber nie die anthropocentrische Weltanschauung, weil diese eben dem gesunden Standpunkt entspricht, was freilich Jemand schwer begreifen wird, der, wie Verf. im 4. Kapitel, seinen Kant in so greulicher Weise missverstanden hat.

Die grossen Weltepochen knüpfen sich nicht an theoretische Fragen, sondern an solche der sittlichen Weltanschauung. Und so wird die neue Zeit immer noch mit dem Christenthum und dem Eintritt der germanischen Völker in die Geschichte beginnen; ihre erste Epoche ist der Durchbruch des neuen Geistes in Renaissance und Reformation; einer der grössten, die in diesem Geiste lebten, rangen und forschten, war Giordano Bruno.

Fritz Graebner.

Ridolfo Livi, Antropometria. Con 33 incisioni. Milano, Ulrico Hoepli, 1900. — L. 2,50.

Ein handliches, hübsch ausgestattetes, für den messenden Anthropologen und Gerichtsarzt sehr nützliches Bändchen der Hoepli'schen Sammlung billiger Handbücher aus der Feder des um die Anthropologie seines Vaterlandes so verdienten Livi. In kurzen Zügen giebt hier der Verf. der trefflichen Antropometria militare, Roma 1896, die nötigsten Anleitungen für alle möglichen Messungen, Farbenbestimmungen und Berechnungen im Dienste der Völkerkunde, bildenden Kunst und gerichtlichen Medicin. Grosses Gewicht wird mit Recht auf die Kopfform gelegt, „eines der wichtigsten und am leichtesten zu ermittelnden Merkmale." Bei der Umrechnung von Kopf- und Schädelindex findet Livi bei mittleren Köpfen mit Indices um 80 einen um 0,82 höheren Kopfindex, dass ist annähernd die von mit seit Jahren gebrauchte Mittelzahl 1,0. Drei Kärtchen veranschaulichen sehr gut die Vertheilung der Kopfformen, Farben und Körpergrösse in Italien. Dabei zeigt Unterlalien mit den Inseln die langköpfigste, dunkelste und kleinste Bevölkerung von fast reiner Mittelmeerrasse (Homo mediterraneus). Oberitalien dagegen hat in Folge wiederholter Einwanderungen nordischer Völker viele grosse und hellfarbige Leute, dabei aber merkwürdiger Weise auch die meisten Rundköpfe, weil die nordeuropäische Rasse (Homo europaeus Linné) viele Bestandtheile der seit der neueren Steinzeit nach Mitteleuropa vorgedrungenen rundköpfigen Rasse (Homo brachycephalus) aufgenommen und mitgeführt hat.

Ludwig Wilser.

Dr. Hermann J. Klein, Handbuch der allgemeinen Himmelsbeschreibung nach dem Staudpunkte der astronomischen Wissenschaft am Schlusse des 19. Jahrhunderts. Mit zahlreichen Abbildungen und Tafeln. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. 1901. Preis 10 Mark.

Das vorliegende Buch stellt eine völlig umgearbeite und vermehrte Auflage der „Anleitung zur Durchmusterung des Himmels" dar, die derselbe Autor vor nunmehr drei Jahrzehnten herausgegeben hat und die sich während dieser Zeit als äusserst praktisches und zuverlässiges Haudbuch aller derer eingebürgert hat, die in der Lage sind, die Himmelsräume mit Hilfe eines Fernrohrs durch Autopsie zu studiren. Dass eine neue Auflage des in weiten Kreisen geschätzten Buches nach so langem und für die Astronomie so fruchtbarem Zeitraum dringend erwünscht war, bedarf keiner weiteren Begründung. Der Verf. hat sich aber nicht darauf beschränkt, das Buch dem gegenwärtigen Wissensstande entsprechend zu ergänzen, sondern hat in der völlig neu gearbeiteten zweiten und dritten Abtheilung ein vorzüglich abgerundetes Bild des derzeitigen Standes der empirischen Forschung entworfen, das durch die zahlreichen, den Mitteln der modernen Technik entsprechenden Abbildungen, sowie durch die recht vollständigen Litteraturnachweise für den Fachmann nicht weniger brauchbar ist, als für den Liebhaberastronomen, und das selbst denjenigen, der die eigene Benutzung grösserer Instrumente entbehren muss, mit den Hilfsmitteln der Zeichnung und namentlich der Photographie einen tiefen Einblick in das Weltgebäude gewährt. Dementsprechend ist auch der Titel des Werkes abgeändert worden.

Das Sonnensystem ist gegenüber den sehr eingehend ausgeführten Theilen über Fixsterne und Nebel allerdings etwas zu kurz gekommen. Eine Uebersichtskarte des Mondes und die Wiedergabe einer modernen Photographie unseres Trabanten dürften eigentlich in einem sonst so reich ausgestatteten Werk nicht fehlen. Die Zusammenstellung der Wolf'schen Sonnenfleckenrelativzahlen ist werthvoll, hätte aber durch graphische Darstellung an Uebersichtlichkeit gewonnen. Vor allem ver-

missen wir aber in dem der Sonne gewidmeten Kapitel Abbildungen von Protuberanzen, der Corona, sowie der Chromosphäre nach Hale und Deslandres. Auch ist über die spectroskopische Methode der Protuberanzenbeobachtung und über Tacchini's langjährige Forschungen auf diesem Gebiete zu wenig gegeben. Die Angabe von Seite 63, dass die Frage nach dem Vorhandensein von Sauerstoff auf der Sonne noch nicht untersucht sei, ist dahin zu berichtigen, dass über diesen vielumstrittenen Punkt die Meinungen der Gelehrten trotz sorgfältiger Forschung von verschiedenen Seiten noch auseinandergehen. — Was ferner an Figur 68 gesehen werden soll, ist Ref. nicht klar geworden, der Text giebt darüber keinen rechten Aufschluss. Die Zeichnung scheint einen Saturnanblick darzustellen, wie er von der Erde aus gar nicht zu Stande kommen kann — Bei den Kometen suchten wir vergeblich ausführlichere Angaben über den Halley'schen Kometen und einen Hinweis auf die im Jahre 1911 zu erwartende Wiederkehr. — Der Abschnitt über Sternschnuppen und Meteore zeichnet sich durch Ausführlichkeit und sehr werthvolle tabellarische Zusammenstellungen aus. Ganz besonders reich ausgestattet und vollständig ist aber, wie schon gesagt, der die Stellarastronomie behandelnde Theil. Die farbigen Spektraltafeln nach H. C. Vogel sind wohlgelungen, die charakteristischen Nebelflecke und Sternhaufen werden durch getreue Reproductionen der besten Photographieen vor Augen geführt, und die Beobachtung veränderlicher Sterne wird durch zahlreiche Aufsuchungskärtchen für dieselben wesentlich erleichtert. So lassen die erwähnten und noch zahlreiche andere Vorzüge des in seiner Art einzig dastehenden Werkes die wenigen ausgesprochenen Desiderata in den Hintergrund treten; Ref. ist daher überzeugt, dass der Erfolg des neuen Werkes keinesfalls hinter dem seines Vorgängers zurückstehen wird.

F. Kbr.

Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Achtzehnter Jahrgang. Berlin, Gebrüder Borntraeger. 1900. Mittheilungen: 1. L. J. Celakovsky: Ueber die Emporhebung von Achselsprossen (Mit einem Holzschnitt.) — 2. Bruno Schroeder: Cosmocladium saxonicum de Bary. (Mit Tafel I.) — 3. E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. — 4. W. Zopf: Oxalsäurebildung durch Bakterien. (Mit einem Holzschnitt.) — 5. E. Schulze: Ueber Eiweisszerfall und Eiweissbildung in der Pflanze. — 6. L. Kny: Ueber das augebliche Vorkommen lebenden Protoplasmas in den weiteren Lufträumen von Wasserpflanzen. — 7. C. Steinbrinck: Zur Frage der elastischen Schwellung von Pflanzengeweben. (Vorläufige Mittheilung.) — 8. L. Lewin: Ueber die toxikologische Stellung der Raphiden. — 9. P. Magnus: Beitrag zur Kenntniss der Neovossia Moliniae (Thm.) Koern. (Mit Tafel II.) — 10. F. Heydrich: Eine systematische Skizze fossiler Melobcsieae. — 11. Hugo de Vries: Das Spaltungsgesetz der Bastarde. (Vorläufige Mittheilung.) — 12. E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. (Mit Tafel III.) — — 13. Alexander Nathansohn: Ueber Parthenogenesis bei Marsilia und ihre Abhängigkeit von der Temperatur. (Mit zwei Holzschnitten.) 14. E. Heinricher: Nachträge zu meiner Studie über die Regenerationsfähigkeit der Cystopteris-Arten. (Mit Tafel IV.) — 15. E. Ule: Verschiedenes über den Einfluss der Thiere auf das Pflanzenleben. — 16. F. Czapek: Ein Thermostat für Klinostatenversuche. (Mit Tafel V.) — 17. E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. (Mit einem Holzschnitt.) — 18. W. Schmidle: Beiträge zur Kenntniss der Plankton-Algen. (Mit Tafel VI.) — 19. C. Correns: G. Mendel's Regel über das Verhalten der Nachkommenschaft der Rassenbastarde. — 20. A. Burgerstein: Ueber das Verhalten der Gymnospermenkeimlinge im Lichte und im Dunkeln. — 21. W. Benecke-Witsch: Ueber das Vorkommen proteolytischer Enzyme in gekeimten Samen und über ihre Wirkung. (Vorläufige Mittheilung.) — 22. A. Nestler: Die hautreizende Wirkung der Primula ob conica Hance und Primula sinensis Lindl. (Mit Tafel VII u. VIII. — 23. F. Schütt: Zur Porenfrage bei Diatomeen. — 24. C. Steinbrinck: Zur Terminologie der Volumänderungen pflanzlichor Gewebe und organischer Substanzen bei wechselndem Flüssigkeitsgehalt. — 25. S. Nawaschin: Ueber die Befruchtungsvorgänge bei einigen Dicotyledoneen. (Vorläufige Mittheilung.) Mit Tafel IX.) — 26. E. Tschermak: Ueber künstliche Kreuzung von Pisum sativum. — 27. M. Foslie: Die Systematik der Melobcsiae. (Eine Berichtigung.) — 28. Bohumil Nemec: Ueber die Art der Wahrnehmung des Schwerkraftreizes bei den Pflanzen. — 29. Rud. Aderhold: Mycosphaerella cerasella n. sp., die Perithecie form von Cercospora cerasella Sacc. und ihre Entwickelung. — 30. E. Ule: Verschiedene Beobachtungen vom Gebict der baumbewohnenden Utricularia. (Mit einem Holzschnitt.) — 31. G. Haberlandt: Ueber die Perception des geotropischen Reizes. (Mit einem Holzschnitt.) — 32. E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. — 33. C. Steinbrinck: Ist die Luftdurchlässigkeit einer Zellmembran ein Hinderniss für ihre Schrumpfelung? — 34. D. Prianischnikow: Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Energie des Eiweisszerfalls. — 35. W. Zaleski: Zur Aetherwirkung auf die Stoffumwandlung in den Pflanzen. (Vorläufige Mittheilung.) — 36. Hans Winkler: Ueber den Einfluss äusserer Factoren auf die Theilung der Eier von Cystosira barbata. (Mit einem Holzschnitt.) — 37. E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. — 38. F. Heydrich: Weiterer Ausbau des Corallineensystems. (Vorläufige Mittheilung.) — 39. E. Ule: Ueber weitere neue und interessante Bromeliaceen. (Mit Tafel X.) — 40. A. Nestler: Zur Kenntniss der hautreizenden Wirkung der Primula obconica Hance. — 41. N. Gaidukow: Ueber das Chrysochrom. (Mit Tafel XI.) — 42. M. Foslie: Bemerkungen zu F. Heydrich's Arbeit „Die Lithothamnien von Helgoland". — 43. M. Möbius: Das Anthophaein, der braune Blüthenfarbstoff. — 44. A. Wieler und R. Hartleb: Ueber Einwirkung der Salzsäure auf die Assimilation der Pflanzen. — 45. Wl. Butkewitsch: Ueber das Vorkommen proteolytischer Enzyme in gekeimten Samen und ihre Wirkung. (II. vorläufige Mittheilung.) — 46. F. G. Kohl: Dimorphismus der Plasmaverbindungen. (Mit Tafel XII). — 47. Friedrich Hildebrand: Ueber Haemanthus tigrinus, besonders dessen Lebensweise. (Mit Tafel XIII.) — 48. C. Steinbrinck: Ueber die Grenzen des Schrumpfens. — 49. J. Palisa: Die Entwickelung-geschichte der Regenerationsknospen, welche an den Grundstücken isolirter Wedel von Cystopteris-Arten entstehen. (Mit Tafel XIV). — 50. D. Prianischnikow: Ueber die Ausnutzung der Phosphorsäure der schwerlöslichen Phosphate durch höhere Pflanzen. — 51. E. Schwabach: Bemerkungen zu den Angaben von A. Tschirsch über die Harzabscheidungen in Coniferenmadeln. — 52. C. Correns: Ueber den Einfluss der Zahl der zur Bestäubung verwendeten Pollenkörner auf die Nachkommenschaft. — 53. Hugo de Vries: Ueber erbungleiche Kreuzungen. (Vorläufige Mittheilung.) — 54. F. Noll: Ueber die Umkehrungsversuche mit Bryopsis nebst Bemerkungen über ihren zelligen Aufbau (Energiden). — 55. P. Magnus: Ueber die auf alpinen Puccinien aus der Sectio Auriculastrum auftretenden Uredineen. (Mit Tafel XV.) — 56. W. Zopf: Ueber das Polycystin, ein krystallisirendes Carotin aus Polycystis flos aquae Wittr. (Mit Tafel XVI und einem Holzschnitt.) — 57. L. Geisenheyner: Ueber Formen von Aspidium Lonchitis Sw. (Mit Tafel XVII.) — 58. K. Fritsch: Ueber Gynodioecie bei Myosotis palustris (L.) — 59. Otto Müller: Kammern und Poren in der Zellwand der Bacillariaceen. III. (Mit einem Holzschnitt.) — 60. P. Speiser: Zur Kenntniss der geographischen Verbreitung der Ascomyceten-Gattung Helminthophana Peyritsch. — 61. E. Lemmermann: Beiträge zur Kenntniss der Planktonalgen. — 62. R. v. Wettstein: Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse betreffend die Neubildung von Formen im Pflanzenreiche. — 63. Georg Klebs: Einige Ergebnisse der Fortpflanzungs-Physiologie. — Nachrufe: Carl Julius Adolph Scharlock von Johann Abromeit. — Adrien Franchet von L. Diels. — Paul Knuth von Otto Appel. — Hugo Zukal von K. Wilhelm. — Karl Polák von J. L. Celakovsky. — Ausserdem enthält der Band den Bericht der Commission für die Flora von Deutschland 1896–98.

Adressbuch, zoologisches. Namen und Adressen der lebenden Zoologen, Anatomen, Physiologen und Zoopaläontologen sowie der kunstlerischen und technischen Hülfskräfte. 2. Theil, enthält die seit September 1895 eingetretenen Veränderungen. Berlin. – 6 Mark.

Borchert, D. Aloys, Die Molluskenfauna und das Alter der Parana-Stufe. Stuttgart. — 2,40 Mark.

Engler, A., Die Pflanzenformationen und die pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette. Leipzig. — 2,40 Mark.

Killing, Prof. Dr. Wilh., Lehrbuch der analytischen Geometrie in homogenen Koordinaten. 2. Theil: Die Geometrie des Raumes Paderborn. — 5,60 Mark.

Krämer, Marinestabsarzt Dr. Augustin, Die Samoa-Inseln. 1. Band: Verfassung, Stammbäume, Ueberlieferungen. Stuttgart. — 4 Mark.

Warburg, Prof. Dr. Emil, Lehrbuch der Experimentalphysik für Studirende. Tübingen. — 8 Mark.

Woronin, Dr. M., Ueber Sclerotinia cinerea und Sclerotinia fructigena St. Petersburg. — 7 Mark.

Inhalt: H. Eggers: Die Schwammfischerei bei den Bahamainseln. — H. Buss: Ueber aromatische Kohlenwasserstoffderivate, aromatische Säuren und Alkohole. — Die Körpertemperatur der Wale — Die gegenwärtige Verbreitung des Bibers. — Ueber die Empfindlichkeit höherer Pflanzen gegen Gifte. — Einfluss der Temperatur auf die Artenbildung. — Wetter-Monatsübersicht. — Astronomische Spalte. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Max Schneidewin, Die Unendlichkeit der Welt. — Ridolfo Livi, Antropometria. — Dr. Hermann J. Klein, Handbuch der allgemeinen Himmelsbeschreibung. — Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. — Liste.

Soeben ist erschienen:

Zur

positiven Naturanschauung.

Betrachtungen

von

Dr. S. Prowazek.

Preis 75 Pfg.

Eine äußerst lesenswerte Schrift.

Halle a. S. G. Schwetschke'scher Verlag.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

In unserem Verlage erscheint:

Afrika.

Monatsschrift für die sittliche und soziale Entwickelung der deutschen Schutzgebiete.

3. Jahrgang.

Jährlich erscheinen 12 Hefte. — Preis für den Jahrgang 3 M.

Probeheft gratis und franko.

Dr. Robert Muencke

Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.

Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Die Charakteristik der Tonarten.

Historisch, kritisch und statistisch untersucht vom psycho-physiologischen und musikalischen Standpunkt aus.

Von **Richard Hennig.**

316 Seiten Octav. — Preis 2,40 Mark.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12 erschien soeben:

Veröffentlichungen

des

Königlichen Astronomischen Rechen-Instituts zu Berlin.

Nr. 14.

Formeln und Hülfstafeln

zur Reduktion von

Mondbeobachtungen u. Mondphotographien.

Für selenographische Zwecke zusammengestellt

von

Dr. K. Graff.

Preis geheftet 2 Mark.

Den zahlreichen Liebhaber-Astronomen, welche Mondbeobachtungen anstellen, bietet dieses Heft ein werthvolles Hülfsmittel, das ihnen sehr willkommen sein wird.

Ausserordentliche Preisermässigung

für die Abonnenten der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift".

In Folge vielfacher aus dem Abonnentenkreise hervorgetretener Wünsche betr. Erleichterung des Bezugs der früheren Bände der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" haben wir uns zu einer

ausserordentlichen Preisermässigung

der seither erschienenen Jahrgänge entschlossen.

Wir offeriren daher

die Bände I—XV (Jahrg. 1887—1900) mit Ausschluss der Nummern 14—26 von Band IV, welche vergriffen sind, **statt des Ladenpreises von 183 Mark** ungebunden **für 60 Mark**

ferner einzeln

die Bände V, VI, VII (Jahrg. 1890—1892 statt je 12 Mark für je 6 Mark,
die Bände VIII—XV (Jahrg. 1893—1900) statt je 16 Mark für je 8 Mark.

Diese Preisermässigung erlischt, sobald der hierfür bestimmte Vorrath erschöpft ist.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung

in Berlin SW. 12, Zimmerstrasse 94.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 26 Mai 1901. | Nr. 21.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die Parthenogenesis bei der Honigbiene.

Eine Erwiderung von Dr. Alexander Petrunkewitsch.

Ueber die Parthenogenesis bei der Honigbiene hat Dickel*) einen Aufsatz publicirt, der die Meinung erweckt, als hätte ich seine Anschauungen durch meine Untersuchungen bestätigt. Bei der Wichtigkeit der Frage sehe ich mich genöthigt, einige aufklärende Worte hier mitzutheilen.

Im Stadium der ersten Richtungsspindel ist die Spermastrahlung meistens noch schwach ausgebildet, oft noch garnicht vorhanden. Da die Samenfäden auf Schnitten durch das Ei nur selten mit ihrer Längsachse in der Schnittebene liegen und gewöhnlich schräg oder quer durchschnitten werden, so erscheinen sie wie ein dunkles, kleines Pünktchen und sind deshalb von andern Pünktchen nur dann zu unterscheiden, wenn sie von der Strahlung umringt sind. Trotzdem konnte ich mit Sicherheit die Anwesenheit des Sperma in 23 von 29 Eiern aus Arbeiterinnenzellen nachweisen, während 94 Drohneneier im selben Stadium keine Spur von Sperma oder Spermastrahlung zeigten.

Im Stadium der zweiten Richtungsspindel ist die Spermastrahlung immer gut ausgebildet. 62 Eier aus Arbeiterinnenzellen enthielten alle Sperma, während von 272 Drohneneiern nur ein einziges befruchtet war. Offenbar hat sich die Königin in diesem Fall geirrt, indem sie dieses eine befruchtete Ei in eine Drohnenzelle absetzte, ein Irrthum, welcher von Bienenwirthen schon mehrmals beobachtet ist.

Dickel findet, diese Resultate seien negativer Art. Er erwähnt dabei aber einen Umstand nicht, den Weismann**) im Anatomischen Anzeiger schon mitgetheilt hat. Dickel wollte mich nämlich einmal auf die Probe setzen, ob ich wirklich Spermastrahlung auffinden könne, und hat mir zwei Gläschen mit Eiern zugesandt, dabei aber die Etiketten so vertauscht, dass ich Drohneneier, statt befruchteter, und umgekehrt, zu schneiden vermeinte. Die Verwechslung wurde jedoch sofort constatirt, und Dickel hat mir und Weismann seine That eingestanden.

Dieses Resultat kann nicht mehr als ein negatives betrachtet werden: Es ist vielmehr so sicher, wie es nur sein kann. Umsonst versucht deshalb Dickel in meinen Briefen an ihn einen Widerspruch mit den Anschauungen von Weismann zu finden. Ich habe meine ganze Arbeit auf Anregung und unter der Anleitung des Herrn Geheimrath Weismann gemacht, wir standen in fortwährendem Gedankenaustausch und sind in Bezug auf diese Frage derselben Anschauungen. Offenbar hat Dickel meine Briefe nicht richtig verstanden, und die Auszüge, die aus dem Zusammenhang gerissen ohne Werth sind, können zu falschen Deutungen Anlass geben.

Was die geschlechtsauslösende Wirkung des Speichels der Arbeitsbienen anbetrifft, so hat diese Frage mit der Parthenogenesis keinen direkten Zusammenhang. Wissen wir doch, dass bei Chermes abietis aus unbefruchteten Eiern sowohl Weibchen als Männchen entstehen. Allerdings ist das für die Honigbiene noch unbekannt, und ich bin auch jetzt noch der Anschauung, dass es von Interesse wäre, diejenigen Experimente von Dickel bestätigt zu sehen, nach denen aus Drohneneiern, durch Uebertragen derselben in Arbeitszelleu, Arbeitsbienen zu züchten, möglich ist. Dies könnte natürlich nur durch das Experiment bewiesen werden; das Mikroskop ist hier nicht anwendbar. Uebrigens scheint mir der Erfolg bei solchen Experimenten jetzt weniger wahrscheinlich, nachdem ich von der Schrift von O. vom Rath*) Kenntniss genommen

*) F. Dickel. Der gegenwärtige Standpunkt meiner Entwickelungstheorie der Honigbiene. Naturwiss. Wochenschrift. 21. April 1901.

**) August Weismann, Ueber die Parthenogenese der Bienen. Anat. Anzeiger. 1900. Bd. 18, Seite 492.

*) O. vom Rath. Ueber abnorme Zustände im Bienenvolk. Berichte Nat.-Ges. Freiburg i. Br. Bd. 8. 1894.

habe, in der er berichtet, dass die Bienen hin und wieder über Drohneneiern Weiselzellen errichten und dass die betreffenden Eier im Larvenzustande absterben.*)

Uebrigens scheint Dickel sich selbst zu widersprechen. In seinem Buch „Das Priuzip der Geschlechtsbildung bei Thieren geschlechtlicher Fortpflanzung“ lesen wir auf Seite 29: „Auf Grund dieser Erwägungen gelangte ich zu der Ueberzeugung, es müsse der Larvenzustand der Arbeitsbiene nicht nur ermöglichen, dass das rein weibliche Geschlechtsthier aus demselben herangebildet werden könne, sondern es müsse ebensowohl auch das rein männliche Geschlechtsthier aus demselben nachgezogen werden können. Das Experiment hat die Richtigkeit dieses Schlusses glänzend bestätigt.“

Und jetzt schreibt Dickel: „Der Einfluss der Arbeitsbienen muss normaler Weise den dreierlei Zellengattungen entsprechend erfolgen und zwar schon entscheidend während des Eizustandes, da erfahrungsgemäss z. B. aus einer ganz jungen Larve in der Drohnenzelle (männlich) niemals noch ein Weibchen oder eine Arbeitsbiene nachgezüchtet werden kann.“

Ist es aber so, wie Dickel jetzt schreibt, so konnte ihm auch das eben erwähnte Experiment nicht gelingen.

Noch einige Worte über die sieben von der Mutterbiene fallen gelassenen Eier, die nach meiner Untersuchung keine Strahlung aufwiesen und sich im Stadium der ersten Richtungsspindel befanden, und die Dickel als Stütze für seine Anschauung heranzieht. Dickel hat sie durch Einwirkung der Wärme auf die Mutterbiene erhalten, indem er diese in ein Glas setzte und das Glas 30 Minuten lang in warmes Wasser eintauchte. Leider hatte mir Dickel seiner Zeit nicht geschrieben, wie er diese Eier erhalten hat, sonst hätte ich sie sicher garnicht untersucht. Denn sie sind nicht in normaler Weise gewonnen, und wir wissen garnicht, in wie fern die direkte Einwirkung der Wärme*) die Entwickelung der Bienenei verlangsamt, beeinträchtigt, oder gar aufhebt.

Ich glaube, das Gesagte mag genügen. Zudem ist meine ausführliche Arbeit schon im Druck, und jeder, der sich für die Frage interessirt, wird bald selbst entscheiden können, ob es hier nur um Meinungsverschiedenheiten zwischen Dickel einerseits und Weismann und mir andererseits handelt, oder ob ich unwiderlegliche Thatsachen bringe.

Die Freiburger Untersuchungen über die parthenogenetische Entstehung der Drohnen sind abgeschlossen, und für uns kann kein Zweifel mehr darüber walten, dass die alte Theorie von Dzierzon unerschüttert ist und die Drohnen thatsächlich aus unbefruchteten Eiern entstehen.

*) Offenbar weil es eben unbefruchtete Eier sind und weil die Bienen aus solchen Eiern durch Bespeichelung oder sonstwie Mutterthiere nicht erziehen können.

*) Dickel giebt nicht einmal an, wie hoch die Temperatur des Wassers war.

Altägyptisches Platin. Von diesem erst seit anderthalb Jahrhunderten bekannt gewordenen Edelmetalle hat Berthelot (Comptes rendus vom 25. III. 1901) ein 5 bis 6 mg schweres Stückchen an einem zu Theben gefundenen und im Louvre-Museum aufbewahrten Metall-Etui entdeckt, mit dem die Königin Shapenapit, Tochter des Königs Psammetik I. (7. Jahrhundert v. Chr.) ein Geschenk gemacht hat. Das mit auf der einen Seite in Gold, auf der anderen in Silber ausgeführten Inschriften und Zeichnungen bedeckte Etui besitzt noch besonderen Werth sowohl in Rücksicht auf die Methodik der chemischen Analyse archäologischer Objecte und deren von der Zeit hervorgerufenen Umänderungen, als auch auf unsere Kenntniss vom Herstellungsverfahren, in diesem Falle also von der Fabrikation des antiken Etuis und dessen Incrustation mit Zeichnungen und Inschriften. Was aber das an ihm gefundene Platin betrifft, dessen Natur nach seinem chemischen Verhalten festgestellt wurde und zwar als ein mehrere verwandte Metalle und wahrscheinlich auch Gold enthaltendes Rohplatin, so haben die antiken Goldschmiede dessen Eigenart ersichtlich nicht erkannt gehabt, sondern es nach seiner Farbe für Silber gehalten und ihm, ebenso wie dem natürlichen Waschgolde, unter dem Hammer Blättchenform ertheilt. Häufig wird ihnen demnach Platin schwerlich in die Hände gekommen sein, denn sonst würden sie wohl bei der Verarbeitung die Eigenart erkannt haben. Vermuthlich stammte das Stückchen aus einer Goldseife des oberen Nilthales. O. Lang.

Die älteste europäische Menschenrasse. In den Bonner Jahrbüchern, Heft 106 laufenden Jahrgangs, veröffentlicht G. Schwalbe-Strassburg eine gründliche und eingehende Abhandlung über den „Neanderthalschädel“ und kommt, im Gegensatz zu früher von verschiedenen Seiten geäusserten Zweifeln, zu dem von jedem sachkundigen und vorurtheilsfreien Beurtheiler zu billigenden Schluss, dass, während die geologischen Verhältnisse „nicht gegen ein hohes geologisches Alter“ sprechen, schon durch die Gestalt des Schädels allein „die tiefe Stellung des Neanderthalers, die specifische Verschiedenheit desselben vom jetzt lebenden Menschengeschlecht und dessen ausgestorbenen Rassen . . . . vollständig sicher nachgewiesen“ ist. Ueber die Abstammung des Menschen und den Pithecanthropus erectus stellte Schwalbe weitere Veröffentlichungen in Aussicht, auf die man gespannt sein darf. So tief auch die Neanderthalrasse, besonders durch ihren geringen Schädelraum und die flache Stirn, unter dem heutigen Kulturmenschen steht, zeigt sie doch keine anatomischen Merkmale, die uns hindern könnten, sie als Stammrasse der beiden langköpfigen europäischen Rassen zu betrachten. L. W.

Die Entwickelung der Dasselfliege nach dem Stande neuester Forschung. — Heiss brennt die Julisonne vom wolkenlosen Himmel hernieder. Vor ihrer Gluth flüchtet alles Leben in den kühlen Schatten. Nur der nie ermüdende Chor der Insekten schwirrt und gaukelt und flattert durch den flimmernden Aether; ein solcher Backofen entflammt die Liebesgluth und steigert die Gelüste des Hungers. Die Rinder kauern im Grase in behäbiger Ruhe; am Raines Rand spendet die dichte Hecke willkommenen Schatten. Unaufhörlich peitschen sie den Schwanz nach links und nach rechts; der Quast, ein natürlicher Fliegenwedel, verscheucht die lästigen Bremsen und Stechfliegen. Vergebliches Bemühen! denn immer aufs neue drängen sie sich an das warmblütige Opfer, leechzend nach dem rothen Saft in den Adern der Rinder. — — Jetzt erhebt sich ein Rind mit kräftigem Satze. Mit gehobenem Schwanze, unter angstvollem Gebrüll stiebt es mit gesenktem Kopfe wie rasend von dannen! Hin ist die Ruh! Wie auf einen Schlag erheben sich auch die

andern. Mit rückwärts- oder aufwärtsgehobenem Schwanze rast die ganze Heerde in zügelloser, wilder Hast dahin, wie von Furien gepeitscht. Entsetzliche Angst verräth das Brüllen, hochaus schlagen die Hinterbeine, als gelte es, den Verfolger durch die Wucht des Körpers zu erdrücken, zu zerstampfen. Schliesslich streben alle einem Ziele zu, dem Wasser, wenn solches erreichbar ist. Hier stehen sie bis an die Brust umspült vom kühlenden Nass. Doch auch der Verfolger, die Dasselfliege, ist jetzt zufrieden gestellt. Die Eier kleben am Haarpelz des auserwählten Opfers.

Diese Erscheinung des ängstlichen Umherirrens und Flüchten der Rinder war bereits dem römischen Dichter Virgilius bekannt; er erwähnt ihrer im dritten Gesange seines „Georgicon“, des hohen Liedes von der Landwirthschaft. Auch bei uns zu Lande wiederholt sich hier und da von Jahr zu Jahr dasselbe Schauspiel, freilich nicht zum Entzücken des Landmannes. Er weiss sehr wohl, dass der Urheber dieses „Biesens der Rinder“ ein schlimmerer Feind ist als selbst die Rinderbremsen, diese Vampyre des Rindes. Das „Biesen“ ist nämlich nur das Anfangsglied in der Kette qualvoller Leiden, welche dem Rinde durch den grösseren Plagegeist, die Dasselfliege, bereitet werden; denn sie ist die Urheberin jener Dasselbeulen, welche im nächsten Frühjahr den Rücken seiner Pfleglinge bedecken und den Gesundheitszustand desselben in hohem Maasse bedrohen. Machtlos steht er diesem Eingriff des kleinen Insekts in den Organismus des Rindes gegenüber; er vermag nur durch zeitiges Ausdrücken der Larven aus den eiterigen Beulen den Trägern derselben Linderung zu verschaffen.

Die Dasselfliege (Hypoderma bovis) gehört zur Familie der Bies- oder Dasselfliegen (Oestridae). Sie und ihre nächsten Verwandten zählen zu den grössten Quälgeistern für Mensch und Vieh, weil ihre Larven ähnlich den Eingeweidewürmern in dem Körper warmblütiger Thiere schmarotzen, nur mit dem Unterschiede, dass sich die Verpuppung und Entwickelung des fertigen Insekts (Imago) ausserhalb des Wirthes vollzieht. Schon im grauen Alterthum beobachtete man die Dasselbeulen auf Haus- und Jagdthieren. Wenn es auch als fraglich erscheinen muss, dass Aristoteles den Zusammenhang zwischen dem Biesen des Rindes und dem Urheber desselben, der Dasselfliege, erkannt hat, so hat er andererseits gerade an der Entwickelung der Larven zur Puppe und zum Imago die Vorstellung der Entwickelung (Metamorphose) gewonnen. Griechische Thierärzte gaben bereits eine Beschreibung der Larven. Das ganze Mittelalter kam hier, wie in allen andern naturwissenschaftlichen Dingen, nicht über die Anschauung des Aristoteles hinaus, und erst im Anfange des vorigen Jahrhunderts gelang es einem Italiener, die Hypoderma-Larve zur Entwickelung zu bringen und somit auch eine Beschreibung der Fliege zu geben. Trotzdem verfielen spätere Forscher auf mancherlei Irrthümer. Wenn auch der Wiener Professor Brauer in seinem 1863 erschienenen Werke „Monographie der Oestriden“ das Material sammelte und sichtete und mancherlei Aufklärung über das geheimnissvolle Leben und Werden dieser Fliegen hinzufügte und durch spätere Nachträge in den Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft“ ergänzte, so blieb es doch den allerletzten Jahren vorbehalten, den Entwickelungsgang gerade für die in Rede stehende Dasselfliege des Rindes klar zu stellen. Wenn auch neuere Lehrbücher, so u. A. das treffliche „Lehrbuch der Zoologie“ von Dr. Otto Schmeil, Rector in Magdeburg (Stuttgart: Erwin Naegele, 1900, 4. Auflage), den Entwickelungsgang der Dasselfliege nach dem Stande neuester Forschung behandeln, so dürfte doch allen Lesern dieser Wochenschrift eine ausführlichere Darstellung willkommen sein, umsomehr, als die eigenthümliche Entwickelung der Dasselfliege und die Qual, die namentlich die Larve unserm Hornvieh aufhalst, damit zugleich der Schade, der unserer Landwirthschaft dadurch erwächst, eine ausführlichere Behandlung der Dasselfliege an dieser Stelle rechtfertigt. Auch das ist interessant: die Entdeckung des Entwickelungsprozesses der Larve wurde an verschiedenen Orten unabhängig von einander gemacht.

1888 fand Kreisthierarzt Hinrichsen in Husum die Larven im Rückenmarkskanal eines Rindes und stellte damals schon die bisherige Anschauung über die Einwanderung der Larven in den Körper des Wirthes in Zweifel, und 1896 wurde auf dem Kieler Schlachthofe durch die Thierärzte Ruser und Klepp die eigentliche Eingangspforte der jungen Larven festgestellt.

Die grosse Zahl der volksthümlichen Namen — Dasselfliege, Dasselmücke, Bremse, Biesfliege, Biesmandel, Engerlingfliegen — beweist schon, dass man im Volke diesem Insekt allseitige Beachtung geschenkt hat, obwohl die Fliege selbst den wenigsten zu Gesicht gekommen ist. Letztere ist wegen ihres dichten Haarkleides und ihres halbkugeligen Kopfes einer kleinen Hummel nicht unähnlich. Wie sehr die Dasselfliege in ihrer Existenz an die Rinder gebunden ist, geht schon daraus hervor, dass in solchen Gegenden, in denen das Vieh später auf die Weide getrieben wird, auch die Fliegen sich später zeigen, weil die bereits im Stalle aus den Beulen hervorgeschnellten Larven in dem Stallmiste unter den Hufen des Rindes zertreten werden. Nur im Freien sind die Larven entwickelungsfähig; nur hier findet man zur Flugzeit an den sonnigen Stellen der Wege und Weideplätze die Fliegen, oft an ganz bestimmten Sammelpunkten, an denen man sie vielfach Jahr für Jahr beobachten kann; nur im Freien werden von den geschlechtsreifen Weibchen die Eier abgesetzt. Daraus folgt, dass allein solche Rinder, welche das ganze Jahr hindurch im Stalle gehalten werden, gegen das Hervorbrechen von Dasselbeulen geschützt sind. Während ihrer kurzen Lebenszeit nimmt die Fliege keinerlei Nahrung zu sich, ist also durchaus nicht den blutsaugenden Mücken und Fliegen vergleichbar. Sie zehrt von dem Fett, das die Larve aufgespeichert hat. Ihre einzige Sorge ist auf die Erhaltung ihrer Art gerichtet. Darum verfolgt sie auch das sich sträubende und wehrende Rind mit zäher Ausdauer und lässt nicht ab von ihrem gehetzten Wilde, als bis es ihr gelungen ist, die länglich runden, dickschaligen, klebrigen Eier auf die Haut des Wirthes ihrer Nachkommenschaft abzusetzen. Dann stirbt sie.

Früher war man der Ansicht, dass, wie z. B. Vitus Graber noch 1877 in seinem sonst vortrefflichen Werke: „Die Insekten“ behaupten konnte, das Weibchen mit seiner „perspektivartigen Legeröhre“ die Rückenhaut durchbohre und dem Rinde das Kuckucksei unterschiebe. Die Furcht vor den so erzeugten Schmerzen sollte die Heerde zum Biesen veranlassen. Diese Meinung hatte Brauer schon 1863 widerlegt, indem er darauf hinwies, dass die nach Art eines Fernrohres zusammenschiebbare Legeröhre durchaus nicht im Stande ist, das dicke Fell des Rindes zu durchstechen. Vor ihm hatte sich schon Clark dahin ausgesprochen, dass eine Verletzung der Haut ausgeschlossen sei und die Eier nur äusserlich an das Fell geheftet werden. Dafür spricht auch die Form der Eier, welche an dem einen Pole noch einen Aufsatz zum Befestigen zeigen, vor allem auch die Festigkeit der Eihaut, welche das Ei gegen äussere Einflüsse zu schützen hat. Instinktiv ergreifen die Thiere die Flucht, wenn sie nur das Gesumme des herauschwirrenden Insekts vernehmen, denn dass das indolente Rind durch ein Juckgefühl, das durch die Eiablage auf die Haut hervorgerufen

werden könnte, in Erregung gebracht werde, ist wohl auch nicht anzunehmen.

Brauer untersuchte die Mundtheile der ausschlüpfenden Larve und kam zu der Ansicht, dass sich die Larven nach dem Auskriechen sofort durch die Haut bohren und im Unterhautzellgewebe die bekannten Dasselbeulen bilden, in deren Sekret die Larve heranwachse. Allerdings betonte er ausdrücklich, dass er dies nur vermuthe, weil er und andere noch niemals ein Hypoderma-Ei am Wohnthiere habe haften sehen. Gleichzeitig wies er auf eine andere ihm unerklärliche Thatsache hin, nämlich auf das sogenannte Stillstandsstadium: wenn man nämlich auch den Brutabsatz genau kennt und das Ablegen von Eiern auf die Wirthe beobachtet hat, so folgt eine Zeit, in welcher der Parasit plötzlich verschwunden zu sein scheint, bis er dann nach sechsmonatlicher Pause wieder hervorbricht. Was das erstere, nämlich das Durchbohren der Larven unter die Haut, anbetrifft, so findet man diese Ansicht in fast allen Lehrbüchern vertreten und sieht eine scheinbare Stütze in dem Umstande, dass man denselben Vorgang an den neugeborenen Larven der Gattung Oestromyia, welche bei Mänsen die Dasselkrankheit hervorruft, beobachtet hatte. Dagegen spricht aber zunächst, dass man bisher noch niemals neugeborene Hypoderma-Larven auf dem Körper des Rindes gefunden hatte und es von vornherein ausgeschlossen war, dass die zarten Larven sich so schnell durch das dicke Fell bohren könnten. Die Möglichkeit des Durchbeissens wurde dann überhaupt verneint, als an der im durchsichtig gemachten Ei zu sehenden Larve keinerlei Mundwerkzeuge beobachtet werden konnten. Vor allem aber war damit auch das Stillstandsstadium nicht erklärt.

Mit der bereits erwähnten Entdeckung des Husumer Kreisthierarztes Hinrichsen trat ein völliger Umschwung in der Ansicht über den Entwickelungsgang der Hypoderma ein, nachdem sich derselbe bald überzeugt hatte, dass die im Rückenmarkskanal gefundenen Larven das erste Stadium derselben darstellten. Ja, er vermuthete, dass die Eier durch den Schlund in den Darmkanal gelangen und von hier unter die Haut vordringen, auf welchem Wege dies oder jenes Individuum sich durch die Zwischenwirbellöcher ins Rückenmark verirren könne. Unabhängig von ihm fand Horne in Christiania ebenfalls die Larven an verschiedenen Stellen des Wirbelkanals, ausserdem, wenn auch selten, in der Brust- und Bauchhöhle und in einzelnen Organen derselben. Doch hielt er an der Vorstellung, die Larven dringen durch die Haut in den Körper, fest und erklärte die in der Zeit vom Februar bis April im Fleische beobachteten schmutziggrünen Larvengänge als Wegweiser, damit sie auf demselben Wege zurück unter die Haut kommen können, um hier ihre Entwickelung zu vollenden. Ferner fand ein amerikanischer Thierarzt, Cooper-Curtice, im November 1890 Larven unter der Schleimhaut des Schlundes (Oesophagus); später, um Weihnacht, erschienen die Larven in der Mehrzahl unter der Rückenhaut. Die zuerst unter der Haut gefundenen Larven hatten dieselbe Grösse und dieselben Merkmale, wie jene im Schlunde, weshalb sie Cooper als das Oesophageal-Stadium bezeichnete. Ende Januar und Anfang Februar waren alle Larven und mit ihnen auch die durch sie hervorgerufenen Entzündungserscheinungen im Schlunde verschwunden.

Die Veröffentlichung über seinen Befund, aus welchen er den Schluss zog, dass die Eier, bezw. Larven, vom Rinde verschluckt würden und die auskriechenden Larven vom Schlunde aus ihren Weg unter die Rückenhaut nehmen, war dem Director des Kieler Schlachthofes, Herrn Ruser, und seinem damaligen Assistenten, Herrn Thierarzt Klepp, als diese 1896 ihre Untersuchungen über die Wanderung der Hypoderma-Larven aufnahmen, völlig unbekannt geblieben. Ruser hatte von seinem Assistenten erfahren, dass Thierarzt Goltz zu Halle a. S. in seinem früheren Wirkungskreise in Schwerin die Larven von Hypoderma bovis u. A. auch im Schlunde eines Rindes gesehen hätte und unterzog daraufhin den Schlund von vier Ochsen, welche die bekannten Beulen unter der Rückenhaut zeigten, einer genauen Besichtigung, welche in der Weise ausgeführt wurde, dass er den Schlund umkehrte — Schleimhaut nach aussen und Muskulatur nach innen. Zu seiner grössten Ueberraschung fand auch er unter der Schleimhaut, in dem lockeren Bindegewebe zwischen Muskulatur und Schleimhaut, die stäbchenförmigen, glashellen Larven in grosser Zahl durchschimmern. Später sind ähnliche Befunde wiederholt gemacht. Herr Director Ruser war so liebenswürdig, mir durch seinen Assistenten ein solches in Formol aufbewahrtes Präparat vorzuführen. Das Lager der eingebetteten Larven hob sich wulstartig heraus. Wurde die Schleimhaut aufgeschnitten, so traten die etwa 15 mm langen Larven zu Tage.

Kurz zusammengefasst stellt sich der Entwickelungsgang der Dasselfliegen wie folgt dar: Vom Juli bis September legt das Weibchen die Eier auf die Haut der Rinder. Ob die Eier oder die bereits ausgeschlüpften Larven aufgeleckt und verschluckt werden, ist noch nicht erwiesen; vielleicht geschieht beides. Die Larven bleiben am Schlunde haften, bohren sich durch die Wandung und verweilen unter der Schleimhaut bis zum Februar oder Anfang März. Auf ihrem Wege bis unter die Körperhaut lassen die Larven eiterige Gänge zurück; oft verirren sie sich unterwegs in den Rückenmarkskanal. Unter der Haut haben die Larven noch dasselbe Aussehen wie in den Schlundwanderungen (1. Stadium). Die äusserst zarte Haut lässt die Thätigkeit besonderer Athemorgane als überflüssig erscheinen; die Athmung erfolgt durch die Haut. Nach der ersten Häutung bedarf sie der unmittelbaren Zufuhr frischen Sauerstoffs. Zu diesem Zwecke durchbohrt sie von innen nach aussen die Haut und bleibt mit ihrem hinteren Ende, in dem sich die Oeffnungen der Athemorgane befinden, in dem Loche sitzen.

Die Larve zeigt Querstreifen, welche sich bei näherer Betrachtung als reihenweise angeordnete Dornen entpuppen (2. Stadium). Durch die von der Larve hervorgerufene Wunde dringen Eitererreger (Mikroorganismen, die in grosser Zahl an den Haaren des Rindes haften), in das Fleisch und erzeugen nunmehr die eiterigen Dasselbeulen, in denen die Larve heranwächst (3. Stadium). Nachdem die Larve etwa 9 Monate lang im Wirth schmarotzt hat, erreicht sie ihre Reife. Alsdann ist sie dunkel gefärbt, schwarzgrau bis bleigrau, äusserst weich und geschmeidig. „Drei bis vier Tage bevor sie aus der Dasselbeule auskriecht, dehnt sie die Oeffnung derselben aus und verlässt dann eines Tages, aber nur in den Morgenstunden, ihren bisherigen Wirth. Sie sucht sich darauf in der Erde, in Spalten oder Rissen zu verkriechen, indem sie sich mit Hilfe der Dornen an ihrer Unterseite fortbewegt. Sie bläst sich, sobald sie am geeigneten Orte zur Ruhe gekommen ist, auf, und in diesem aufgeblasenen Zustande erstarrt die Haut dann zur Tonne (Puppe), aus der nach 26 bis 30 Tagen eine Fliege zu neuem Leben ersteht“ (Klepp).

Durch die Dasselfliegen erleidet der Landwirth nicht geringen Schaden. Zunächst wird der Gesundheitszustand des Rindes in höherem Maasse beeinträchtigt und das Gedeihen desselben in Frage gestellt. Die Fleischschau wird nach dem Vorschlage des Herrn Schlachthofdirectors Ruser auch auf den Schlund, das mediastinale Fettgewebe und die Umgebung der grossen Gefässstämme an der

Wirbelsäule auszudehnen sein; sehr stark von den Larven und ihren eiterigen Gängen durchsetztes Fleisch müsste dem Verkehr ganz oder theilweise entzogen werden. Die Lederindustrie erleidet grosse Einbusse, insofern das aus den Fellen der mit Dasselbeulen behaftet gewesenen Rinder gewonnene Leder durch zahlreiche Löcher entwerthet wird. Thierschutzvereine, Landwirthe, Thierärzte und Lederindustrielle haben die verschiedensten Mittel ersonnen, um der Dasselkrankheit erfolgreich zu begegnen. Aus dem Werdegang des Insekts geht aber deutlich genug hervor, dass weder das Striegeln, noch das Eindecken, noch das Einreiben mit Petroleum und mit allen sonstigen scharf riechenden oder bitter schmeckenden Mitteln das Uebel beseitigt. Ganz aus der Welt lässt sich das Uebel überhaupt nicht schaffen.

Den grössten Erfolg behufs Einschränkung der wirthschaftlichen Schäden dürfte das von Dr. Schmidt-Mühlheim empfohlene „Abdasseln“ versprechen, d. h. auch nur dann, wenn es als obligatorische Maassregel geboten wird. Weil die Larven nur in den Morgenstunden ihren Wirth verlassen, dürfte sich auch empfehlen, während dieser Zeit das Vieh für den Vormittag im Stall zu behalten; doch dürften wirthschaftliche Verhältnisse solches nicht überall zulassen. H. Barford-Kiel.

Studien über den Milchsaft und Schleimsaft der Pflanzen. — Molisch hat (vergl. „Naturw. Wochenschr.“ No. 19) in der richtigen Würdigung der nicht selten verkannten Thatsache, dass in gewissen Fällen die Untersuchung lebenden Materials günstigere Resultate erwarten lasse als das Studium von fixirten und tingirten „Leichenpräparaten“, den Milch- und Schleimsaft zahlreicher Pflanzen zumeist im frischen Zustande einer eingehenden Prüfung unterworfen. Von der Fülle interessanter Detailbeobachtungen sei hier nur das wichtigste wiedergegeben.

Der erste Theil des Werkes ist dem Studium des Milchröhreninhaltes gewidmet. Verfasser kommt zu dem Schlusse, dass die Milchröhren (gegliederte wie ungegliederte) mit der typischen Pflanzenzelle auch den Besitz eines als Wandbeleg auftretenden Plasmaschlauches gemeinsam haben, welcher wie dort neben Stärkebildnern noch andere lebende Einschlüsse führt. Der Plasmabelag bildet manchmal überdies geradezu ein „Reservoir“ für verschiedene andere Leukoplasten, welche Oel (Elaioplasten) oder Eiweiss in verschiedenen Formen (Proteïnoplasten) ausbilden, führt aber ausserdem auch mit festen Inhaltskörpern oder Flüssigkeit gefüllte Vakuolen. Besonders auffallend sind die mannigfaltigen Formen, welche die Zellkerne annehmen. Ich verweise vor allem auf die „Blasenkerne“ bei Musa, Aroideen und Humulus und auf die saftreichen Kerne der Euphorbien. Charakteristisch ist die häufig auftretende Tendenz, eine deutliche Kernhaut auszubilden.

Nach der Anschauung von Molisch ist der Milchröhreninhalt nicht dem Plasma, sondern dem Zellsaft homolog. Hiermit steht auch das chemische Verhalten im Einklang, indem die Reaction des Milchsaftes zumeist sauer, selten amphoter, jedoch niemals alkalisch ist. Von Mineralsubstanzen wurden im Milchsafte Kalk und Magnesia (bisweilen in grosser Masse), Salpetersäure und Phosphorsäure angetroffen. Von organischen Inhaltskörpern werden Kautschuk, Harz, Fett, Eiweiss, Fermente, Leptomin, Gerbstoff und Alkaloide, welche manchmal gerade im Milchsaft ihren Hauptsitz zu haben scheinen, besprochen.

Der zweite Theil der Abhandlung beschäftigt sich mit den Schleimröhren einiger Monocotylen. Dieselben stellen Zellfusionen dar. Molisch liess den Schleiminhalt zur Untersuchung direkt aus den angeschnittenen Blättern in eine Fixirungsflüssigkeit austreten, wobei sich dieser aus einzelnen, den Zellelementen entsprechenden Gliedern zusammengesetzt zeigte. Jedes Glied enthält meist einen peripher liegenden Zellkern und ein Raphidenbündel.

Sehr auffallend sind die u. a. bei Lycoris radiata Herb. aufgefundenen „Fadenkerne“, die im Maximum eine Länge von 1510 μ bei einer Breite von nur 0·1 bis 0·3 μ besitzen.

Auch der Inhalt der Schleimgefässe ist als Zellsaft aufzufassen und reagirt wie dieser meist sauer, selten neutral oder amphoter. Von anorganischen Verbindungen im Schleimsafte ist besonders das Auftreten von Chlorverbindungen und Nitraten hervorzuheben. Unter den organischen Verbindungen beansprucht ein neuer, in verschiedenen Monocotylen auftretender Körper, das Luteofilin, besonderes Interesse. Er krystallisirt aus dem eintrocknenden Schleimsafte in Form von Raphiden aus. Bei Behandlung mit verdünnter Kalilauge treten ausserordentlich feine, oft verfilzte Fäden auf („Filzreaction“), die im auffallenden Lichte blau, im durchfallenden gelb erscheinen. Die chemische Natur des Körpers ist noch unbekannt.

Anhangsweise werden auch die Aloebarzbehälter besprochen.

Auf die Funktion von Milch- und Schleimsaft soll in einer folgenden Abhandlung eingegangen werden.

Dr. K. Linsbauer (Wien).

Einfluss der Dunkelheit auf die Entwickelung der Blumen. Die einander widersprechenden Ergebnisse der von Sachs, Askenasy und Flohault angestellten Versuche machten es an sich schon wahrscheinlich, dass darin keine streng giltige Regel herrscht, sondern es vielmehr nur gelingt, das im Allgemeinen obwaltende, aus der Mehrzahl der Fälle ableitbare Verhalten festzustellen. Dies hat auch L. Beulaygue gefunden, der mit mehr als 30, den verschiedensten Familien angehörigen Pflanzen, während des Dezembers bis zum Februar in Algier Versuche anstellte. Aus ihnen zog er, wie er in Comptes rendus CXXXII, Nr. 11 mittheilt, folgende Schlussfolgerungen.

1) In der Dunkelheit erschliessen sich die Blumen meist später als im vollen Lichte.

2) Die Farbe der Blumen erfährt im Allgemeinen eine Verminderung der Intensität, die sehr gering ist bei gewissen Blumen, erkennbar genug bei anderen und bei einigen sogar sich bis zur völligen Entfärbung steigern kann.

3) Die in der Dunkelheit entwickelten Blumen weisen im Allgemeinen geringere Dimensionen auf, als die im Lichte gebildeten, doch sind dafür die Blumenstiele (pédicelles) oft entwickelter.

4) Das Gewicht und das Volumen der in der Dunkelheit entwickelten Blumen, einschliesslich der sie tragenden Blumenstiele, sind immer geringer als diejenigen der gleichen im Licht entstandenen Organe; jedoch kann in seltenen Fällen die Dimensionssteigerung der in der Dunkelheit entwickelten Blumenstiele das Gesammtgewicht und -Volumen genügend beeinflussen, um sie über diejenigen von normalen Blumen zu steigern. Dr. O. Lang.

Die Säugethiere der Vorzeit in Schweden. — Die Beweise für die Umbildungen in der höheren Thierwelt des skandinavischen Nordens sind sehr spärlich, und wir besitzen überhaupt keine beweiskräftigen Ueberreste aus der Tertiärperiode, welche durch die Ausbildung der höchsten Organismen, der Säugethiere, charakterisirt ist. Was wir über die Säugethierfauna wissen, welche vor der gegenwärtigen in Skandinavien lebte, verdanken wir, wie Wilhelm Leche (Sv. Turistför. Aarsskr. 1899) gezeigt hat, in erster Linie den Torfmooren im südlichen Schweden, welche im geologischen Sinne noch recht jugendlichen Ursprungs sind. Die Torfmoore geben uns also in erster Linie darüber Aufschluss, welchen Thierarten der Mensch begegnete, als er den Norden zum ersten Mal in Besitz nahm. Ausserhalb der Torfmoore hat man nur dreimal Mammuthzähne in Schonen gefunden, davon zweimal in Schichten, welche älter als die Torfmoore waren, aber unter solchen Umständen, dass berechtigte Zweifel darüber walten, ob die Besitzer dieser Zähne thatsächlich im Lande selbst gelebt haben. Der Auerochs war, wie viele Funde darthun, ein wichtiger Factor für den Küchenzettel der Menschen der Steinzeit. Nach den Funden aus den Torfmooren muss er in grosser Zahl die Waldungen in Schonen bewohnt haben, und ausserdem hat man Reste desselben an zwei Stellen in Oestergötland und bei Rakneby in Kalmar Län gefunden. Nach dem Berichte Adams von Bremen († 1076) machte man damals in Skandinavien noch Jagd auf Auerochsen und Büffel, und da die Mittheilungen Adams von Bremen von dem dänischen König Svend Ehstridsen herrühren und zudem die Auerochsen in den grossen Wäldern Schutz vor den Verfolgungen der Bewohner fanden, so liegt kein Anlass vor, seine Angaben zu bezweifeln. Wie lange der Auerochs sich in wildem Zustande in Skandinavien erhalten hat, steht nicht fest; doch wird behauptet, dass er noch um 1600 in Schonen vorhanden gewesen sein soll.

Der Bison ist in Schweden, wie in Dänemark, weit seltener gewesen, ebenso die Wildkatze, welche nur einmal in Torfmooren gefunden ist, während die Wildschweine zahlreicher gefunden sind. Das Wildschwein war nach den Tagebüchern Karls XI. noch 1688 erhalten, muss aber später ausgerottet sein, da Friedrich I. es 1723 von neuem aus Deutschland einführen musste. Das Vorkommen des Höhlenbären ist für Schweden so wenig als für Dänemark sicher festgestellt. Der Biber war früher über ganz Schweden verbreitet, zu Anfang des Jahrhunderts noch in Jämtland allgemein.

Reich vertreten war das Hirschgeschlecht in der Vorzeit. Elch, Rennthier, Edelhirsch und Reh sind in den südlichsten Theilen häufig. Die frühere und die gegenwärtige Verbreitung des Rennthiers sind von besonderem Interesse. Während der Diluvialperiode war es in ganz Europa und noch weiter nach dem Süden verbreitet, sogar in Palästina hat man Zähne und Knochen von ihm gefunden, und zahlreiche Reste sind auch im südlichen Schonen gefunden. Wahrscheinlich lebte das Rennthier aber in Schonen etwas früher als die übrigen Hirscharten, da zum mindesten einige Funde nicht in den eigentlichen Torfmooren, sondern in den zunächst unter denselben liegenden Schichten gefunden worden. Da aber Ueberreste des Rennthiers ausser in Schonen nur auf Oeland gefunden sind und bisher kein einziger Fund auf der ganzen Strecke von Schonen bis an das gegenwärtige Vorkommen in Norrland gemacht ist, so nimmt man an, dass das gegenwärtig wildlebende Rennthier nicht von dem früher in Schonen lebenden abstammt, sondern aus den Gegenden im Norden des Bottnischen Busens eingewandert ist, während das schonensche Rennthier aus Deutschland eingewandert ist, als Deutschland und Schweden durch trockenes Land verbunden waren. Das aus Deutschland eingewanderte Rennthier, das an Grösse mit dem wilden Rennthier übereinstimmt, müsste somit ebenso wie der Elch ausgestorben sein, bevor es sich nach dem Norden habe zurückziehen können. Zu beachten ist hierbei jedoch, wie Lilljeborg mit Recht hervorhebt, dass die Torfmoore im mittleren Schweden bei weitem nicht so eingehend untersucht sind als die schonenschen. Rechnet man noch den Wolf, von dem ein Skelett in einer Mergelgrube bei Ystad gefunden wurde, und den Luchs, der zwar noch nicht gefunden ist, da er aber in dänischen Torfmooren constatirt ist, wohl auch in Schonen gelebt haben wird, hinzu, so ergiebt sich, dass der Wildstand im südlichen Schweden während der Vorzeit recht mannigfaltig gewesen ist.

Bezüglich des Ursprungs desselben hat Sven Nilsson eine Hypothese aufgestellt, welche die neueren geologischen Untersuchungen immer mehr bestätigen. Alle erwähnten, fossil gefundenen Thiere gehören, nebst Maulwürfen, Igeln, Iltis, Haselmäusen und Eichhörnchen u. a. zum germanischen Stamme der schwedischen Fauna. Da sie alle in den südlichen Nachbarländern vorkommen oder wenigstens früher vorkamen, während zum mindesten die grössere Mehrzahl derselben nicht weiter nach Norden geht, nimmt Nilsson an, dass sie aus dem Süden eingewandert sind, als Schonen mit Dänemark und Deutschland landfest war; denn selbst wenn man für einige auch annehmen könnte, dass sie im Winter über das Eis gewandert wären, so ist dies für den Maulwurf und ebenso für den Igel und die Haselmaus, welche einen Winterschlaf halten, ausgeschlossen. A. Lu.

Die Entstehung der Schwefelthermen. — Zu der noch sehr wenig aufgeklärten Lehre von der Bildung der mit Schwefelverbindungen und Carbonaten von Alkalien beladenen Thermalquellen hat neuerdings Armand Gautier einen wichtigen Beitrag geliefert, dessen geologische Voraussetzungen und Annahmen allerdings theilweise sehr anfechtbar sind, der aber jedenfalls für den Chemismus dieser Thermenbildungen von grossem Werthe bleibt. Das Problem verlangt ja Aufklärung darüber, wie es kommt, dass diese Quellwasser alkalinisch sind und doch aus sauren Gesteinen hervortreten, dass sie Schwefelverbindungen enthalten, obwohl ihre zunächst erkennbaren Muttergesteine der löslichen Sulfide entbehren, und dass sie fast ausschliesslich an Natrium reich sind, obwohl diese Muttergesteine besonders reich an Kalium sind.

Gautier, der sich als Chemiker einen grossen Namen gemacht hat durch den Nachweis von in äusserst feiner Vertheilung verbreiteten Stoffen, ist nun auf eigenthümlichem Wege zu dieser ins Gebiet der chemischen Geologie gehörigen Arbeit gelangt. Er hatte nämlich sein Interesse den neutralen (nicht sauern), brennbaren, gasigen Beimengungen der Luft zugewandt und auf umständlichem und mühseligem Wege nachgewiesen, dass die Luft über dem Ocean und in den Höhenregionen der Atmosphäre, mithin die „reine Luft,“ gegen 2 Zehntausendstel ihres Volumens an freiem Wasserstoff enthält, d. h. nahezu zwei Drittel des Volumens der in der Luft enthaltenen Kohlensäure. Diesem freien Wasserstoffe gesellen sich in Folge der Ausdünstungen des Bodens, der Pflanzen, der Thiere oder durch menschliche Gewerbethätigkeit Kohlenwasserstoffe, deren Quantität in bevölkerten Städten verhältnissmässig gross, auf dem Lande und in Wäldern geringer und über felsigen Hochgebirgen unbedeutend ist, um in der reinen Luft der höchsten Regionen fast ganz zu verschwinden. Gautier versuchte nun zunächst, den Ur-

sprung des atmosphärischen Wasserstoffes zu ermitteln, von dem er glaubt, dass er sich stetig vermehrt. Seiner Angabe zufolge ist dieser Wasserstoff und auch das ihn begleitende Grubengas mit einer dermaassen erheblichen chemischen Trägheit begabt, dass sie wenigstens in der Kälte weiteren Umwandlungen widerstehen. Freier Wasserstoff begleitet oft schon das aus Kohlen- und Petroleumgebirgen, aus Vulcanen, Schlammvulcanen, kalten und warmen Mineralquellen entweichende Grubengas, wenigstens nach den in der Litteratur enthaltenen Angaben, so insbesondere nach Fouqué's Untersuchung der vulcanischen Gase von Santorin. Noch grössere Mengen von Wasserstoff senden, wie Gautier glaubt, die submarinen Schlote in die Luft, und meint er, dass die allerwärts verbreiteten vulcanischen Reactionen, die seit unermesslichen Zeiten andauern, früher intensiver waren und reichlicher Gase ausdünsteten zu der Zeit, als die älteren Eruptivgesteine entstanden. Das scheinen ihm besonders deren Gaseinschlüsse zu beweisen, in denen ausser Kohlensäure, einigen Kohlenwasserstoffen und manchmal Kohlenoxyd, überall freier Wasserstoff (nach Tilden bis zu 88%) gefunden wurde.

Ausser den vulcanischen Eruptionen selbst müsse aber eine ungeheure Menge von Wasserstoff durch neue Vorgänge geliefert worden sein, die dem Angriffe des Wasserdampfes bei Temperaturen, welche niedriger sind als Rothgluth, auf Granite und andere ältere seit langer Zeit erstarrte Gesteine zuzurechnen sind.

Die Art dieser Vorgänge suchte Gautier auf experimentellem Wege zu ermitteln. Er gewann aus dem Innern eines etwa 1 ebm grossen Granitblockes (von Vire, Bretagne) ein Handstück von 10 bis 15 kg Gewicht, das er zwischen zwei granitnen Mühlsteinen gröblich mahlen liess und von dem er in trockner Kohlensäure ein feines Pulver absiebte, das, in den gläsernen, luftleeren Recipienten einer Luftpumpe gebracht und mit kochendem (100°) angesäuertem Wasser oder mit reinem, auf 280° überhitztem Wasser behandelt, eine beträchtliche Menge von Gas lieferte, in welchem Wasserstoff vorherrschte, der manchmal mit Formen gemengt, ausserdem aber von ein wenig Ammoniak, verschiedenen Wasserstoffsäuren, Schwefelwasserstoff, Kohlensäure, freiem Stickstoff und einer Spur von Erdöl begleitet war, kurz ein Gemisch gasiger Produkte, ganz analog den Ausdünstungen der Vulcane (wie Gautier meint, der anscheinend eine Constanz und Uebereinstimmung aller vulcanischen Ausdünstungen annimmt). Aus 1 kg Granitpulver, das mit syrupförmiger Phosphorsäure und dem gleichen Volumen Wasser in einem luftleer gemachten gläsernen Apparate behandelt wurde, erhielt man beim Aussaugen mit der Luftpumpe folgende Gase:

Chlorwasserstoffsäure	Spuren
Schwefelwasserstoff	165,7 ebcm
Kohlensäure	261,4 „
Von Brom absorbirte Kohlenwasserstoffe	5,8 „
Formene	Spuren
Freier Stickstoff	51,24 ebcm
Sauerstoff	0 „
Freier Wasserstoff	915,75 „

Also entwickelt bei Behandlung mit Säure ein Volumen Granit mehr als 3,5 Volumen von Gasen, unter denen freier Wasserstoff vorherrscht (die hier zurücktretenden Formene wurden in anderen Gesteinen reichlicher wiedergefunden).

Das reichliche Auftreten von Chlorwasserstoffsäure in den meisten vulcanischen Ausdünstungen erklärt Gautier durch die Reaction von Kieselsäure und Wasser in Rothgluth auf die Chloride der Alkalien und Erdalkalien. Doch sei die Aktion dieser Säure unter Druck ebensowenig wie die der Phosphorsäure unentbehrlich für die Produktion der Granitgase; das Wasser allein sei nothwendig und seine Wirkung beginne vor der Rothgluth. So liefere 1 kg Granitpulver mit reinem Wasser in geschlossener Röhre erwärmt bei 280° bis 300° 1,3 ebcm Schwefelwasserstoff, 7,2 ebcm Kohlensäure, 0,3 freien Stickstoff und 46 ebcm freien Wasserstoff.

Als sich einst, so denkt sich Gautier den Sachverhalt, die Massen der Silicatgesteine von denen des Erdkerns trennten, um als Granite, Gneisse, Porphyre und andere Gesteine zu erstarren, bildeten diese Materien nach und nach oberhalb des noch geschmolzenen Erdkerns eine wirkliche, halb flüssige Gangart, in welcher umhüllt und durch Kapillarität oder auf andere Weise zurückgehaltene kleine Mengen von Substanzen mit metallischen Radikalen zurückblieben, die dem noch schmelzflüssigen Centralkerne entnommen waren. Nach der allmählichen Krystallisation der Bestandtheile dieser Gesteine blieben die eben erwähnten Verunreinigungen als wirkliche erstarrte Mutterlaugen zurück, gemengt im Verhältniss und zweifellos in örtlich wechselnder Art mit Quarz, Spaten, Glimmern u. s. w., d. h. mit den Hauptbestandtheilen des Gesteins. Das sind diese accessorischen Theile: Verbindungen von Schwefel, Stickstoff, Argon, Kohlenstoff, Fluor, Phosphor, Arsen u. s. w., die nach unseren Erfahrungen bei dem Aufschlusse des Granits durch Wasser, ohne oder mit Hilfe von Säuren, die beobachteten Gase entstehen lassen gleichzeitig mit einer geringen Menge von Jod, Ammoniumsalzen, Arseniten, Kieselflusssäure, Verbindungen von Phosphor, Eisen, Thonerde u. s. w. Wegen ihrer geringen Menge sind diese Produkte bisher allgemein übersehen worden, doch verdienen sie entsehieden aufmerksames Studium; da wir thatsächlich durch Bohrungen nicht direkt bis zum metallischen Erdkerne hindurchdringen können, geben uns die granitischen und die andern alten Gesteine in den von ihnen zurückbehaltenen accessorischen Produkten eine Idee von der Zusammensetzung der unterliegenden Schichten, aus denen sie hervorgegangen sind, und die Natur ihrer Verunreinigungen, die durch ihre Zersetzung entschleiert werden, entspricht sehr der Idee, die wir uns von der Zusammensetzung dieser untergranitischen Schichten machen. Was die Bildung des Wasserstoffgases betrifft, den reichlichsten und am wenigsten erwarteten der beim Aufschliessen des Granites durch Wasser entwickelten Gase, so geschieht alles, wie Gautier erklärt, sich genau versichert zu haben durch gleichzeitige Bestimmung dieses Gases und der geringen Menge von mit ihm entstandenen Ammoniak, als ob beide Substanzen hauptsächlich herrührten von der Zerlegung der Stickstoffverbindungen und zwar besonders von der des N_2Fe_6: $N_2Fe_6 + 6H_2O = 2NH_3 + 6FeO + 6H$; dagegen sind die Kohlenwasserstoffe ersichtlich entstanden durch Zerlegung der im Granit enthaltenen Carbide des Eisens und Aluminiums durch Wasser.

Abgesehen von jeder Theorie soll aus dieser Untersuchung hervorgehen, dass in Tiefen, wo das Wasser 280° Wärme besitzt und noch tiefer, wohin Wasser oder sein Dampf hinabdringen kann, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, Stickstoff u. s. w. entstehen.

Das Vordringen des Oberflächenwassers bis zu den schmelzflüssigen Regionen der Erde ist unnöthig, um die Bildung dieser Gase und accessorischen Produkte, die mit denen der Vulcane übereinstimmen, zu erklären. Diese entstehen nicht durch die Wirkung des Wassers auf Glimmer, Quarz, Feldspathe u. s. w., sowie andere Silicate, welche die Hauptmasse der ältesten Gesteine bilden, sondern vielmehr durch diejenige auf die metallischen Principien, welche einst dem flüssigen Erdkerne entrissen und in geringem Betrage in den Gesteinen seit deren Erstarrung eingeschlossen zurückbehalten wurden. Die mit-

leren Tiefen-Regionen der Erdkruste werden so zu einer ausdauernden Quelle von Wasserstoff- und anderen sogen. vulcanischen Gasen, die zu allen Spalten oder Schlünden entwichen, ebenso wie mittels vieler kalter oder warmer Mineralquellen, und wenn sie keinen unmittelbaren Ausweg finden, die Gesteine unter starkem Drucke imprägniren und sich, wie das mit Wasser, Schwefelwasserstoff, Kohlensäure u. s. w. der Fall ist, mit deren Materialien vereinigen; sind die Gase chemisch träger Art, wie Wasserstoff, Grubengas und Stickstoff, so gelangen sie durch Diffusion bis zur Bodenoberfläche und entweichen langsam in die Atmosphäre.

Diese Phänomene dauern an, seitdem das Wasser entstanden ist und auf die terrestrischen Materialien einwirken kann, mithin seit den ältesten Zeiten; man sollte sich daher fragen, ob der also ununterbrochen in unsere Atmosphäre angehäufte Wasserstoff nicht ein viel grösseres Volumen als zwei Zehntausendstel einnehmen müsse, wie thatsächlich gefunden wurde, oder ob, wenn dieses Gas nach und nach in die höchsten Regionen entweiche, es nicht in den Weltenraum verloren gehe.

Das ist nach Gautier die eine Ursprungsquelle des atmosphärischen Wasserstoffs, die zweite scheint ihm die zu sein, dass, seit der Bildung des terrestrischen Wassers durch die Verbrennung solchen Wasserstoffgases in Gegenwart eines Ueberschusses von Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure und verschiedenen Dämpfen, ein Rückstaud von ihm in der Atmosphäre geblieben sei.

Der im Vorstehenden mitgetheilte Versuch der Einwirkung von auf etwa 300° überhitztem Wasser auf Granit hat dann Gautier veranlasst, weitere ähnliche und ergänzende Untersuchungen auszuführen und entsprechende Schlussfolgerungen zu ziehen, die er in einer ziemlich raschen Folge der Comptes rendus de l'Académie des sciences (CXXXII, Nr. 2, 4 und 12) veröffentlichte. Bevor jedoch darauf eingegangen wird, sei der Hinweis gestattet, dass die von Gautier bierbei zunächst vertretene, später jedoch als unnöthig aufgegebene geologische Voraussetzung sehr unwahrscheinlich ist, nach welcher Oberflächenwasser bis zu 300° erwärmt zu Granit Zutritt erhalte, da Wasser in Folge der grossen Beweglichkeit seiner Theile dem von der Erwärmung bewirkten Auftriebe leicht folgen kann und bei seiner Erhitzung bis zur Dampfentwickelung der Oberfläche zustreben muss (der bei 410° eintretende „Zwischenzustand“ kommt dabei garnicht in Frage.)

Die zunächst ausgeführten weiteren Versuche ergaben, dass die aus den Gesteinpulvern durch Behandlung mit Mineralsäuren bei 100° oder mit reinem Wasser bei 300° entwickelten Gase in Menge und Bestand nach der Gesteinsart wechseln und selbst bei verschiedenen Proben desselben Gesteins nicht genau übereinstimmen, was von vornherein die Annahme auszuschliessen scheint, dass die Gase, wenigstens in der Hauptsache, präexistirende Einschlüsse seien. So lieferten 2 Proben von je 1 kg Granit von Vire, zwischen deren Entnahme aus demselben Steinbruche 8 Monat Zeit verlaufen war, beim Aufschliessen mit Phosphorsäure 585, bezw. 560 cbcm Gase von folgendem Bestande:

	I	II	I	II
			in Procenten	
Chlorwasserstoff und Siliciumfluorid . . .	Sp.	Sp.	Sp.	Sp.
Schwefelwasserstoff . .	1,33	22,7	0,21	4,06
Kohlensäure	272,6	237,5	46,61	42,34
Durch Brom absorbirbare Kohlenwasserstoffe . .	12,3	5,3	2,11	0,94
Grubengas	Sp.	Sp.		
Wasserstoff	53,05	191,48	9,07	34,14
Stickstoff und Argon . .	232,50	102,48	41,20	18,38
	572,88 cbcm	559,46 cbcm.		

Diese Gase stimmen, wie Gautier angiebt, übercin mit vulcanischen, insbesondere denen von Santorin aus dem Jahre 1866, die von Fouqué analysirt wurden. Mit reinem Wasser bei 300° Wärme behandelt, ergaben die gleichen Gesteinspulver

	I	II
Schwefelkohlenstoff	1,3 cbcm	1,0 cbcm.
Kohlensäure	7,2 „	5,3 „
Wasserstoff	46,0 „	14,6 „
Stickstoff	0,3 „	5,9 „

während zugleich im Wasser lösliche Sebwefelverbindungen entstanden. Hierbei macht Gautier eine sehr wichtige Bemerkung, durch welche seine oben erwähnte geologische Voraussetzung bedeutend eingeschränkt oder vielmehr verlassen wird; er betont nämlich, dass das zur Entwickelung von „vulcanischen Gasen“ aus Granit nöthige Wasser nicht von der Oberfläche zu kommen brauche, sondern hierzu schon das im Gesteine eingeschlossene Wasser genüge. Bei 48-stündiger Erhitzung erbielt nämlich Gautier einen Glühverlust (d. h. Wasser, abgesehen von den gleichzeitig entwickelten Gasen) für 1 kg des Gesteins bei

	Von 15—250°	250—1000°
Granit von Vire	2,29 g	7,35 g
Porphyr (Mitrodiorite quartzifère, Mich. Lévy) von Esterel . .	5,80 g	12,40 „
Opbit von Villefranque (Bayonne)	—	15,06 „
Lherzolit von Lherz	—	16,80 „

(Den Beweis, dass das dem Glühverluste entsprechende Wasser ein ursprünglicher Bestandtheil des Gesteins, und nicht vielmehr in der Hauptsache der von der Oberfläche aus vorschreitenden Verwitterung und Zersetzung zuzuschreiben sei, bleibt Gautier dabei schuldig).

Bei Erhitzung bis zu Rothgluth wurden erhalten aus

1 kg Granit . .	3162 cbcm Gase, also etwa das				6,7 fache d. Gesteinsvol.		
1 „ Porphyr .	2822	„	„	„	7,4	„	„ „
1 „ Ophit . .	2469	„	„	„	7,6	„	„ „
1 „ Lherzolith	5438	„	„	„	15,7	„	„ „

Dass die Uebereinstimmung eine überraschende wäre, lässt sich bei der Gegenüberstellung von Granit und Lherzolith schwerlich behaupten.

Die hierbei entwickelten Gase bestehen bei Granit aus etwa 78% Wasserstoff, 12% Kohlensäure, ausserdem Schwefelwasserstoff, Kohlenoxyd, Grubengas, an Argon reichem Stickstoff, Spuren von Benzol, Petroleum, Ammoniumsulfocyanür, etwas Goudronsubstanz, aber keinem Acetylen, Aethylen oder Carbonoxysulfür. Der freie Wasserstoff entspricht beim Porphyr (31%) dem 2,4 fachen, beim Ophit dem 4,6 fachen und beim Lherzolith etwas mehr als dem einfachen Gesteinsvolumen.

Dafür, dass diese Gase nicht fertig im Gesteine vorher existiren, sondern erst in der Rothgluth entwickelt werden, liegt ein negativer Beweis vor; wären sie nämlich im Gesteine aufgespeichert, so müsste ihr Bestand ziemlich derselbe vom Beginn bis zum Ende ihrer Austreibung sein, wogegen er abändern muss, wenn die Gase entwickelt werden aus Substanzen, die in solcher Weise mit steigender Temperatur reagiren. Die Analyse bestätigt nun letztere Annahme.

Demnach verdanken die „vulcanischen“ Gase ihre reichliche Entwickelung einer erneuten Erhitzung der erstarrten Eruptivgesteine, welche Erhitzung entweder durch in die Nachbarschaft vorgedrungene vulcanische Massen oder aber durch Seitendruck hervorgerufen werde. Diesen entwickelten Gasen entspreche alsdann eine ungeheure Explosivkraft, für deren Hervorrufung es mithin unnöthig werde, das Hinzudringen von Oberflächenwasser bis zu den tiefliegenden Schmelzmassen vorauszusetzen oder zu fordern.

Welche Gesteins-Bestandtheile sind es nun, die uns die vulcanischen Gase liefern? Bei 750 bis 800° in einem Strome von Wasserdampf erhitzte Eisensalze setzen sich in Oxyde, meist magnetische um, unter gleichzeitiger Entwickelung von Wasserstoff. Auch Schwefelkies giebt mit steigender Hitze neben Schwefelwasserstoff freien Wasserstoff (22 bis 32% Schwefelwasserstoff, 76 bis 65% Wasserstoff); reiner Schwefel liefert sogar, unter Rückbildung des Schwefelwasserstoffs zu Schwefel, 98,94% Wasserstoff. Letzterer entsteht auch reichlich, wenn Wasserdampf in der Rothgluth auf Eisencarbonat reagirt, aus dem er zunächst Kohlensäure und Kohlenoxyd verjagt. Ebenso müssen die Bisilicate der Gesteine Wasserstoff liefern. An Quellen für den Wasserstoff mangelt es also nicht. In den unter Druck rothglühenden und von Wasserdämpfen berührten Silicatgesteinen wird in solcher Weise, nach Gautier's Meinung, Wasserstoff unaufhörlich entwickelt und umgekehrt wieder gebunden. Zwischen dem an Ort und Stelle entstandenen oder aus der Tiefe gekommenen Wasserstoff, dem Wasserdampfe, den oxydirten oder oxydirbaren Silicaten findet, nach Maassgabe der Temperatur wechselnd, andauernder Austausch statt, und es treten mobile Gleichgewichtszustände ein, welche Ferro- und Ferrisilicate u. s. w. entstehen lassen.

Im Besonderen kommt für die Frage nach der Bildung der Schwefelthermen in Betracht, dass bei Behandlung von Feldspat- oder Glimmerpulver mit wässeriger Lösung von Schwefelwasserstoff oder Kohlensäure in der Wärme Lösungen erzielt werden, die Natrium und Kalium zugleich enthalten, das Herkommen des Schwefels jedoch nicht erklären. Mit kaltem Wasser behandeltes Granitpulver liefert ganz verdünnte Lösungen verschiedener Salze, unter denen Natriumsilicat und Calciumsulfat vorherrschen (1 kg Granit von Vire gab solchergestalt eine Lösung mit 0,9059 g. Rückstand mit 0,160 g Natron und 0,105 g Schwefelsäure, während von Kalium nicht wägbare Mengen und von löslichen Sulfiden keine Spur vorhanden war). Bei Erwärmung auf 250 bis 300° erhält man dagegen ein wahrhaftiges künstliches Schwefelwasser, alkalinisch, von Geruch nach Lauge und faulen Eiern, mit Natriumsulfid, das von wenig Kaliumsulfid, ammoniakalischen Salzen, Phosphaten, Sulfaten und Silicaten begleitet wird, sowie von ein wenig Kohlensäure und Stickstoffgas.

Aus 1 kg Granit erhielt man mit 1 kg Wasser

		I	II
als Auszug im Vacuum	freien Schwefelwasserstoff	4,3 cbcm	9,4 cbcm
	Kohlensäure	6,8 „	—
	Stickstoff	2,3 „	—
im Kohlensäurestrom: Schwefelwasserstoff insgesammt		40,3 cbcm	84,6 cbcm

Die geringe Menge freien Schwefelwasserstoffs rührt daher, dass ein wenig der sich gleichzeitig bildenden Kohlensäure auf Natriumsulfid wirkt, von dem 0,1076, bezw. 0,219 g gefunden wurden, während hiervon in den natürlichen Thermen von

Bagnères-de-Luchon	0,054 g	im l
Barèges	0,040 „	„
Labassère	0,050 „	„

nachgewiesen worden sind; neben Natriumsulfid finden sich sowohl in diesen natürlichen Thermen, als auch in dem künstlich aus Granitpulver extrahirten Wasser noch geringe Mengen von Sulfaten und Silicaten von Natrium, Kalium, Calcium, ausserdem Spuren von Eisen, Ammonium-Salzen und organischen Substanzen.

Wie Granit verhalten sich alle Eruptivgesteine. Woher stammen nun die löslichen Sulfide in diesem Wasser, da sie doch (als Mineralien) im Gesteine nicht zuvor enthalten sind? Durch Einwirkung von warmem Wasser auf die Sulfide des Eisen, Zink, Aluminium u. a. können sie andrerseits auch nicht direkt entstanden sein, obwohl in der Rothgluth, wie Gautier gezeigt hat, das Eisensulfid Schwefelwasserstoffgas und Magneteisen liefert; denn bis auf nur 260—280° erwärmtes Eisensulfid giebt mit Wasser kein Schwefel-Wasserstoffgas; Zinnsulfür aber kommt in den Gesteinen nicht vor, und wenn die Sulfide von Magnesium oder Aluminium frei vorhanden wären, so müssten sie schon mit kaltem Wasser behandelt Schwefelwasserstoff geben, was jedoch eben nicht geschieht. Demnach müssen in den Gesteinen andere Substanzen vorhanden sein, die bei 250° Alkalisulfide an das Wasser abgeben.

Die Lösung dieses Räthsels erblickt nun Gautier in dem von ihm vermeintlich bewiesenen Umstande, dass rothglühende Eruptivgesteine bei ihrer Erstarrung*) die oben angeführten reducirenden Gase entwickeln, deren Entbindung jedoch unterbleiben und für spätere Gelegenheit aufgespart werden kann beim Zusammenwirken ungeheuren Druckes und anderer der Befreiung widerlicher Umstände. Der in diesen vulcanischen Gasen vorherrschende Wasserstoff sowie das beigemengte Kohlenoxyd, Grubengas, auch Benzin und Ammoniak gehören nun zu denjenigen Substanzen, von denen Gautier schon 1888 (Comptes rendus CVII, 911) gezeigt hat, dass sie, ebenso wie Kohlenwasserstoff oder Kohle selbst, in der Rothgluth und in Gegenwart von Schwefelwasserstoff oder Schwefel auf Feldspathe, Kaolin, Thonerde u. a. m. dergestalt einwirken, dass eine Reihe von Sulfosilicaten und Oxysulfiden entstehen, in denen der Schwefel den Sauerstoff zum Theil ersetzt. Alle diese Sulfosilicate und Oxysulfide geben aber mit warmem Wasser lösliche Sulfide und Schwefelwasserstoff, und sie sind es, die in geringen Mengen in den vulcanischen Gesteinen seit deren Erstarrung verharren und die Ursprungsquelle der löslichen Sulfide der Mineralthermen darstellen.

Ein weiterer Versuch lehrte, dass es unmöglich ist, Eruptivgesteine und insbesondere den Granit bis auf Rothgluth zu erhitzen, ohne dass unter der Wirkung des sich entwickelnden Gases ein Theil des Sauerstoffs der Silicate durch Schwefel ersetzt werde; die so entstandenen Schwefelverbindungen sind alsdann in warmem Wasser löslich.

So existirt auch der Schwefel, den man bei Behandlung von gepulverten Hochofenschlacken mit verdünnten Säuren nachweisen kann, in Gestalt von Sulfosilikaten, die denselben Bestand haben wie in den sogenannten natürlichen Ultramarinen (Noscan, Hauyn, Lazulith); sie alle entwickeln mit Säuren oder mit überhitztem Wasser aus ihrem Schwefel ganz oder zum Theil Schwefelwasserstoff.

Der Schwefel, der in vulcanischen Gesteinen ursprünglich die geringen Mengen von Sulfosilicaten hervorgebracht hat und dem jetzt die Schwefelthermen ihren Gehalt verdanken, stammt also nach Gautier aus primitiven Sulfiden von Metalloiden und Metallen. Dabei entsteht unter dem Zusammenwirken von Rothgluth und Wasserdampf aus Eisensulfid Magneteisen, das man in allen diesen Gesteinen als sehr verbreiteten Einschluss findet, und Schwefelwasserstoff. Zwischen dem letzteren, den durch überhitzten Wasserdampf aus Eisen enthaltenden Silicaten

*) Wenn die vulcanischen Gesteine bei ihrer Erstarrung, aber noch rothglühend, die angeführten reducirenden und brennbaren Gase in den angegebenen Massen entwickelten, so wäre zu erwarten, dass Lavaströme, bei denen die rothglühende Masse meist noch durch Risse der dunklen Kruste hervorleuchtet, von einer dichten, brennenden Wasserstoff- und Schwefelwasserstoff-Atmosphäre umhüllt würden.

entwickelten, reducirenden Gasen und den im Entstehen begriffenen Sulfosilicaten hat sich damals, als Temperatur und Druck dazu passten, ein Gleichgewichtszustand eingestellt, der in diesen Gesteinen eine geringe Menge von Sulfosilicaten überdauern liess. Die theilweise Umsetzung von Albit bei seiner Erwärmung innerhalb der Gase, die sich in rothglühendem Granit entwickeln, lehrt den Mechanismus zu erkennen und auch die Realität der Bildung von diesen Sulfiden und Sulfosilicaten. Die geringe Menge, die von letzteren in vulcanischen Gesteinen verbleibt, genügt zur Versorgung der natürlichen Schwefelthermen mit löslichen Sulfiden.

Entkleidet man die vorstehende Deduction von den anfechtbaren geologischen Annahmen, die ihr noch eigen sind, so verbleibt als Rest der Nachweis, dass die Schwefelthermen ihren Mineralgehalt aus Gesteinen beziehen, die natürliche Ultramarine (Nosean u. a. m.) entweder als primäre oder als durch secundäre Erwärmung entstandene Gemengtheile führen. O. Lang.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Dr. Friedrich Walter, wissenschaftlicher Hülfsarbeiter an der Heidelberger Universitätsbibliothek, zum Bibliothekar der neubegründeten städtischen Volksbibliothek und Volkslesehalle in Freiburg i. B.; Dr. med. Siegfried Mollier, Privatdocent der Anatomie an der Universität München zum ausserordentlichen Professor; der Titular-Professor der Mineralogie und Geologie an der Universität Heidelberg Dr. Wilhelm Salomon zum etatsmässigen ausserordentlichen Professor für Stratigraphie (historische Geologie) und Paläontologie und Vorsteher des paläontologischen Instituts; der ausserordentliche Professor der Astronomie an der Universität Graz Dr. v. Hepperger zum ordentlichen Professor an die Universität Wien.

Es habilitirte sich: Der Berliner Stadtelektriker Dr. Kallmann als Privatdocent an der technischen Hochschule in Berlin.

In den Ruhestand treten: Der Professor der Medizin an der Universität Bonn Dr. Friedrich Fuchs; Generalarzt Dr. Paul Gründler, Korpsarzt des II. Armeekorps.

Angenommen wurden: Als Hilfsgeologen bei der Königl. geologischen Landesanstalt zu Berlin: der Assistent an der Königl. Bergakademie in Berlin Bergreferendar Schneider, Dr. Wiegers, Dr. Naumann, Dr. Hess von Wichdorff, Dr. Mentzel, Dr. Erdmannsdörffer und Dr. Bode.

Gestorben sind: In Amsterdam der Philosophie-Professor C. Bellaar Spruyt; Prof. Johann Georg Zehfuss, Mathematiker in Frankfurt a. M.; der erste Direktor des Provinzialmuseums zu Halle an der Saale Oberst a. D. v. Borries im Alter von 82 Jahren.

Litteratur.

Leopold Fonck S. G., Streifzüge durch die Biblische Flora. Bibl. Stud. 5. Bd. Herdersche Verlagsbuchhandlung. Freiburg i. B. — Preis 4 Mk.

Verf. führt von einem Spaziergange von der phönizischen Küste auf den Libanon, in die Steppe zwischen ihm und dem Antilibanon, von dort den Jordan hinab bis ans todte Meer. In jedem Abschnitte bespricht er nicht nur die jeweils begegnenden Pflanzen, sondern zugleich die an ähnlichen Orten wachsenden; so wird ganz Palästina und die Wüste bis zum Sinai in die Betrachtung gezogen. In anmuthigem Plaudertone weiss F. jeden Gewächses Bedeutung und Auftreten in der Bibel vor Augen zu führen; übersichtlich stellt er den Wettstreit zahlreicher Pflanzen und Pflänzlein um die Ehre dar, sich ein Plätzchen in der heiligen Schrift zu wahren, und in den meisten Fällen ist es nicht zu leugnen, dass er den besten Autoritäten folgt. Weniger zuversichtlich wird der vorsichtige Leser sich ihm da anschliessen, wo er sich ganz auf eigene Füsse stellt, da, abgesehen von der Richtigkeit oder Unrichtigkeit des schliesslichen Ergebnisses, seine wissenschaftliche Untersuchungsmethode nicht ganz einwandfrei ist. So wird wohl der schwächste Theil der Schrift die Apologie der Lilie sein, wo des Verf. Gebundenheit an eine vorgefasste Meinung sehr stark hervortritt. Seine Behauptung, dass die weisse Lilie in ganz Nordpalästina vorkomme, erscheint durch seine Gewährsmänner durchaus nicht genügend begründet; es bleibt doch wohl vorläufig für die Freunde der Lilie nur der Ausweg, dass die jetzige Verbreitung nicht der vor fast 2000 Jahren zu entsprechen braucht. Ferner ist ja gar nicht einmal erwiesen, dass shochau und *χρίνον* identisch sind; wenigstens ist die Autorität der Septuaginta doch wohl eine recht unzuverlässige. Nebenbei sei noch erwähnt, dass Verf. da, wo er von dem grossen Ansehen der Lilie spricht, auch ihrer Verwendung als Wappenblume hoher Familien gedenkt. Wenn er, wie wahrscheinlich, damit die bekannte heraldische Lilie, z. B. der französischen Könige meint, so ist er im Irrthum, da als deren Urbild zweifellos eine Schwertlilie anzusehen ist. Fritz Graebner.

W. L. Hardin, Die Verflüssigung der Gase, geschichtlich entwickelt. Uebersetzt von Prof. Dr. J. Traube. Mit 42 Abbildungen. Stuttgart, Ferd. Enke 1900. — Preis 6 M.

Nachdem der Schluss des neunzehnten Jahrhunderts die unermüdlichen Bemühungen der Physiker, sämmtliche Gase zu verflüssigen, nicht nur mit Erfolg gekrönt, sondern auch die Methoden des zum Ziele führenden Verfahrens eine gewisse Vollendung hat erreichen lassen, war eine monographische Darstellung der Entwickelung dieses Zweiges der Physik gewiss ein zeitgemässes Unternehmen. Die vorliegende Arbeit erscheint uns jedoch in vieler Hinsicht zu skizzenhaft; eine deutsche Originalarbeit würde jedenfalls die Bedürfnisse der Studirenden nach gründlicher Belehrung auf diesem Specialgebiete in weit vollkommenerem Grade habe befriedigen können, als die vorliegende Ueberserzung einer aus Amerika stammenden Schrift, die namentlich die neueste Entwickelung zum Theil ziemlich oberflächlich behandelt. Bei der Beschreibung der neueren Anordnung von Linde's Maschine wird z. B. nicht hinreichend erklärt, inwiefern der Apparat besseres leistet als der ältere und wieso bei dem neuen Apparat die Trennung von Sauerstoff und Stickstoff vollständiger erfolgt. Ebenso ist das, was Seite 153 mit Rayleigh's Worten über die mögliche Vervollkommnung der Apparate durch Benutzung von Turbinen gesagt wird, nicht verständlich. Der ganze Abschnitt über die Theorie des Gegenstromverfahrens ist recht dürftig, denn er beschränkt sich auf die Ableitung des Wärmeäquivalents nach Mayer und auf die Entwickelung der Poisson'schen Gleichung. In der Tabelle auf Seite 168 ist die kritische Temperatur des Stickoxydhls fälschlich zu — 35,4° statt + 35,4° angegeben, sodass die spätere Bemerkung über die technische Benutzung flüssigen Lachgases Kopfzerbrechen bedingt. Dass die Hinweise auf die Anwendungen verflüssigter Gase mit $1^1/_2$ Seiten erledigt werden, erscheint uns als eine recht empfindliche Unvollständigkeit, denn gerade hierfür ist bei jedem Leser besonders reges Interesse vorauszusetzen, und gewiss könnten manche übertriebene, durch Zeitungsartikel hervorgerufene Erwartungen hier auf das richtige Maass zurückgeführt werden. Dass in dem ganzen Buche das Aethylchlorid und seine Verwendung in der zahnärztlichen Praxis nicht erwähnt wird, halten wir auch für eine durch nichts gerechtfertigte Auslassung, bandelt es sich hier doch um das leichtest condensirbare Gas, das eine Mittelstellung zwischen dem Aether und der schwefligen Säure einnimmt. — Bei einem wissenschaftlichen Buche in deutscher Sprache dürfte füglich verlangt werden, dass durchweg die decimalen Maasse benutzt würden. Wenn bei der Beschreibung von Triplers Apparat die Dimensionen in Zollen und die Leistung in Gallonen angegeben wird, und wenn bei den Beobachtungen über die Kältewirkung auf Kaninchen statt der sonst gebrauchten Celsius-Grade plötzlich Fahrenheit-Temperaturen benutzt werden, während die unmittelbar danach angeführten Pictet'schen Messungen sich doch jedenfalls wieder auf Celsius-Grade beziehen, so hat der Uebersetzer an diesen Stellen dem Leser eine unnötbige Arbeit überlassen.

Mögen die Gelehrten englischer Zunge immerhin in thörichtem Eigensinn an ihren veralteten Maassen festhalten, deutsche Bücher sollten aber unbedingt vor solcher Confusion bewahrt bleiben! — Der Preis des nur 180 Seiten Klein-Octav umfassenden Buches muss als ein unverhältnissmässig hoher bezeichnet werden.

F. Kbr.

Dr. T. F. Hanausek, k. k. Professor, **Lehrbuch der technischen Mikroskopie.** Erste Lieferung. Mit 256 in den Text gedruckten Abbildungen. Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke. 1900. Der Verfasser hat es nun versucht, in dem „Lehrbuche der technischen Mikroskopie" die beiden Hauptzwecke, denen eine derartige Arbeit dienen soll, zur Darstellung zu bringen. Das Buch soll einerseits dem Studirenden das wichtigste wissenschaftliche Hilfsmittel sein, das ihn in das Gebiet der technischen Mikroskopie einführt, mit der Methode der technisch-mikroskopischen Arbeit, mit den wichtigsten Thatsachen und mit der Litteratur vertraut macht und ihn befähigt, selbstständige Forschungen in dieser Abtheilung der angewandten Naturwissenschaften vorzunehmen. Mit Rücksicht auf diesen Zweck setzt der Gebrauch des Lehrbuches die Kenntniss des naturgeschichtlichen Lehr-

gebietes, insbesondere der Morphologie, Zellen- und Gewebelehre der Organismen, sowie der chemischen Prinzipien voraus. — Andererseits soll das Buch aber auch zur Lösung rein praktischer Aufgaben behilflich sein. Es soll den in der Praxis stehenden Techniker unterweisen, wie er technische Rohstoffe mikroskopisch zu untersuchen hat, um sich ein Urtheil über ihre Beschaffenheit und ihre Eignung zu technischen Zwecken bilden und darüber ein Gutachten abgeben zu können. Hierbei war aber noch eine Klippe zu vermeiden. Das Lehrbuch darf keine Rohstoffkunde, keine technische Naturgeschichte sein, sondern gewissermaassen nur der Vorläufer derselben; es soll die typischen Objekte der einzelnen natürlichen Gruppen von Rohstoffen in das Bereich seiner Aufgabe ziehen und an diesen die allgemeinen Charaktere der betreffenden Gruppen demonstriren. Wenn nun aber trotzdem durch kurze Mittheilungen über Herkunft, Gewinnung, Verarbeitung und Verwendung der Untersuchungsobjecte Excurse in die Rohstoffkunde gemacht werden mussten, so geschah dies nicht so sehr aus dem Grunde, um die Darstellung abzurunden, als vielmehr um auf den Einfluss hinzuweisen, welchen Verarbeitung und Gebrauch auf den innern Bau des Rohstoffes ausüben oder um festzustellen, inwiefern die Eigenschaften des Rohstoffes eine technische Verwendung ermöglichen.

Langjährige, in seiner Eigenschaft als Lehrer und Begutachter erworbene Erfahrung, hat den Verf. bei der Bearbeitung dieses Lehrbuches geleitet.

Prof. Dr. L. Graetz, Das Licht und die Farben. Sechs Vorträge, gehalten im Volkshochschulverein München. Mit 113 Abbild. („Aus Natur und Geisteswelt" Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens. 17. Bändchen.) Verlag von B. G. Teubner in Leipzig. — Preis geb. 1,25 M.

Verfasser setzt keinerlei specielle Kenntnisse voraus, und hat dadurch ein Büchlein geschaffen, das Jedermann bequem in den Gegenstand einzuführen in der Lage ist. Er geht von der Ausbreitung, Zurückwerfung und Brechung des Lichtes aus, behandelt sodann das Wesen der Farben. Es wird die Zerlegung des Lichtes und die Mischung der Farben, die Absorption des Lichtes und die Emission farbiger Flammen mit ihren weitreichenden Consequenzen besprochen. Die Frage nach der Natur der Seifenblasenfarben leitet zur Einführung in die Wellennatur des Lichtes, die experimentell möglichst klargestellt und in der vierten Vorlesung durch Besprechung der möglichen Einwände und durch Behandlung der Beugungserscheinungen gestützt und gesichert wird. Nach der Erörterung der Frage, was aus dem absorbirten Licht wird, und der Ausdehnung des Spektrums nach beiden Seiten wendet sich die Darstellung dann der Photographie zu, wobei sie insbesondere die Photographie in natürlichen Farben und die Darstellung gewöhnlicher Photographieen in natürlichen Farben ausführlich auseinandersetzt. Die letzte Vorlesung endlich ist unseren gegenwärtigen Einsichten in die Natur des Lichtes gewidmet, indem sie das Licht als eine specielle elektrische Erscheinung anschliesst an die Elektricitätslehre.

Naturwissenschaftliches und Geschichtliches von Seeberg. Festschrift des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Gotha zur Feier seines 25jährigen Bestehens. Gotha. E. F. Thienemann. 1901. — Preis 3 Mk. Das vorliegende Buch wurde von einer Anzahl Mitglieder des naturwissenschaftlichen und entomologischen Vereins herausgegeben. Dem Werke sind drei Abbildungen nach photographischen Originalaufnahmen von C. Zink und eine sehr übersichtliche, mustergiltige Karte, bei Justus Perthes gedruckt, beigegeben. — Der Seeberg, südöstlich von Gotha gelegen, ist in seinem geologischen Aufbau und in seiner mannigfaltigen Flora von so hervorragender Eigenart, dass er in wissenschaftlichen Kreisen nicht unbekannt ist. Den auf Förderung der Kenntniss der engeren Heimath gerichteten Bestrebungen Lehmann's, Kirchhoff's und Regel's entsprechend ist das Seeberggebiet durch eine Reihe von Arbeiten eingehend behandelt, welche Geologen und Botanikern sowie Entomologen willkommen sein dürften. Um das Gesammtbild abzurunden, ist ein geschichtlicher Ueberblick von kundiger Seite gegeben worden, an welchen sich eine Arbeit über Rhät- und Lias-Ablagerungen anreiht, welche dem Verfasser die Priorität für eine Reihe von Entdeckungen sichert. Es folgt eine petrographisch-mineralogische Skizze, welche — was den Rhätsandstein anbetrifft — einzig dastehen dürfte. In Kürze ist der Muschelkalk charakterisirt und eine Aufzählung der technisch verwerthbaren Schichten des Seebergs geliefert worden. Daran fügt sich eine Aufzählung der Quellen und ihrer chemischen Beschaffenheit von einem Fachmann dargestellt. Hierauf ist die Flora behandelt, soweit sie dem unbewaffneten Auge zugänglich ist und zwar Blüthenpflanzen, Moose, Flechten, Basidiomyceten und Ascomyceten. Aeltere Aufzählungen der Gefässpflanzen sind um ca. 250 Arten vermehrt worden, im ganzen 905 Arten, 72 pCt. der bezüglichen Flora des Herzogthums Gotha), was für die Gründlichkeit der Untersuchung sprechen dürfte. Es ist aber nicht nur eine trockene Aufzählung geliefert, sondern es sind auch die geologischen und meteorologischen Verhältnisse gegeben worden, sowie phänologische Beobachtungen und Berechnungen nach Dondes Vorbild, ferner eine topographische, pflanzengeographische, pflanzengeschichtliche Uebersicht. Minder vollständig ist die Aufzählung der Thierwelt, da sich dieselbe vorläufig nur auf die Wirbelthiere, die Käfer und Schmetterlinge, beschränkt. Die Käfer sind von dem besten Coleopteren-Kenner hiesiger Gegend im Anschluss an die Oertlichkeiten und die Pflanzen, welche gewisse Käfer besuchen, sehr übersichtlich aufgezählt. Von grosser Sorgfalt und Kenntniss zeugt die Uebersicht der Schmetterlinge und dürfte ganz besonders auf die der Kleinschmetterlinge, als seltene Erscheinung in der betreffenden Litteratur, hinzuweisen sein. Als Beitrag zur Biologie der Käfer, ist die Arbeit über die Käfer im Winterschutze" anzusehen. Die angeführten Arbeiten des Sammelwerkes sind geeignet, dem Forscher willkommenes Material zu bieten und dem sammelnden Naturfreunde ein anregender und belehrender Führer zu werden. Es dürfte kaum ein Einzelgebiet unseres Vaterlandes eingehendere und umfassendere Würdigung erfahren haben. (x.)

Bredig, Priv.-Doz. Dr. Geo, Anorganische Fermente. Leipzig. — 3 Mark.

Kobelt, Dr. W., Die Verbreitung der Thierwelt. 1. Lief. Leipzig. — 1,50 Mark.

Laar, Priv.-Doc. J. J. van, Lehrbuch der mathematischen Chemie. Leipzig — 8 Mark.

Leuckart, Rud., Die Parasiten des Menschen und die von ihnen herrührenden Krankheiten. 2. Aufl. 1. Bd. 6. Lief. (Schluss.) Leipzig. — 6 Mark.

Lottermoser, Priv.-Doc. Dr. Alfr., Ueber anorganische Colloide. Stuttgart. — 2,40 Mark.

Messtischblätter des preussischen Staates. 1:25,000. Nr. 390. Zuckau. — 1110. Steinhausen. — 1111. Jadebusen. — 1112. Jatens. — 1114. Reverstedt. — 1200. Neuenburg in Oldenburg. — 1203. Brake. — 1289. Schwanewede. — 1290. Osterholz. — 1305. Barssel. — 1594. Twistringen. — 1729. Haselünne. — 1745. Celle. — 1801. Backum. — 1803. Fürstenau in Hannover. — 2025. Vechelde. — 2026. Braunschweig. — 2054. Sprottau. — 2555. Primkenau. — 2584. Rüthen. — 2586. Madfeld. — 2660. Adorf. — 3158. Waldbreitbac. — 3214. Neuwied. Berlin. — à 1 Mark.

Narath, Prof. Dr. Alb., Der Bronchialbaum der Säugethiere und des Menschen. Stuttgart. — 80 Mark.

Ostwald, W., Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie. 3. Aufl. Leipzig. — 7 Mark.

Sarasin, Paul, u. Fritz Sarasin, DDr., Materialien zur Naturgeschichte der Insel Celebes. 3. Bd.: Ueber die geologische Geschichte der Insel Celebes auf Grund der Thierverbreitnng. Wiesbaden. — 40 Mark.

Schaleh, F., Rappenau. Heidelberg. — 1 Mark.

Schiffner, V., Expositio plantarum in itiuere suo indico annis 1893/1894 suscepto collectarum speciminibusque exsiccatis distributarum, adjectis descriptionibus novarum. Series II. Wien. — 3,90 Mark.

Scripta botanica horti universitatis imperialis Petropolitanae ed. cura Prof. Chr. Gobi. Petersburg. — 10 Mark.

Sernander, Dr. Rutger, Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi. Berliu. — 10 Mark.

Slim-Jensen, Dr. J., Beiträge zur botanischen und pharmacognostischen Kenntniss von Hyoscyamus niger L. Stuttgart. — 18 Mark.

Specialkarte, geologische, des Grossherzogthum Baden. 1:25,000. Heidelberg. — 2 Mark.

Steindachner, Dr. Frz., Fische aus dem Stillen Ocean. Wien. — 6,30 Mark.

Thürach, H., Haslach. Heidelberg. — 1 Mark.

Inhalt: Dr. Alexander Petrunkewitsch: Die Parthenogenesis bei der Honigbiene. — Altägyptisches Platin. — Die älteste europäische Menschenrasse. — Die Entwickelung der Dasselfliege nach dem Stande neuester Forschung. — Studien über den Milchsaft und Schleimsaft der Pflanzen. — Einfluss der Dunkelheit auf die Entwickelung der Blumen. — Die Säugethiere der Vorzeit in Schweden. — Die Entstehung der Schwefelthermen. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Leopold Fouck S. G., Streifzüge durch die Biblische Flora. — W. L. Hardin, Die Verflüssigung der Gase. — Dr. T. F. Hanausek, Lehrbuch der tecbnischen Mikroskopie. — Prof. Dr. L. Graetz, Das Licht und die Farbeu. — Naturwissenschaftliches und Geschichtliches von Seeberg. — Liste.

Carl Zeiss, Optische Werkstaette, **Jena.**

Berlin NW., Dorotheenstr. 29. London W., 29 Margaretstreet, Regentstreet.

Mikroskope

in bekannter erstklassiger Ausführung

neu: **Stereoskopische Präparirmikroskope;** Specialmodelle für Augen- und Hautuntersuchungen.

Mikrophotographische und **Projectionsapparate; Makroprojectionsapparate. Grosser Projectionsapparat für auffallendes Licht.**

Photographische Objective (Protare, Planar, Unar.) *Zeiss-Feldstecher* (mit gesteigerter Plastik der Bilder.)

Neue Standfernrohre (Aussichtsfernrohre.)

Stereoskopische Entfernungsmesser (D. R. P. No. 82571).

Optische Messinstrumente (Refractometer, Spektroskope, Comparatoren, Dilatometer, Focometer, Sphärometer, Interferenzapparate etc.)

Astronomische Objective und Instrumente.

Ausführliche illustrirte Specialcataloge (gegen genaue Angabe der Gruppe von Apparaten um die es sich handelt) gratis und franco.

von Poncet Glashütten-Werke

54, Köpnickerstr. **BERLIN SO.**, Köpnickerstr. 54.

Fabrik und Lager aller Gefässe und Utensilien für chem., pharm., physical., electro- u. a. techn. Zwecke.

Gläser für den Versand und zur Ausstellung naturwissenschaftlicher Präparate.

Preisverzeichniss gratis und franco.

PATENTBUREAU
Ulrich R. Maerz
Inh.: C. Schmidtlein, Ingenieur
Berlin NW., Luisenstr. 22.
Gegründet 1878.
Patent-, Marken- u. Musterschutz

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.

Kalisalzlager

von

Otto Lang.

48 Seiten mit 4 Abbildungen.

Preis 1 Mark.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Soeben erschien:

Eine mechanische Theorie der Reibung

in kontinuierlichen Massensystemen.

Von

Dr. **Arthur Korn,**

Privatdozent an der k. Universität München.

Mit 5 in den Text gedruckten Figuren.

231 Seiten gross Octav. Geh. 6 M., in Leinen geb. 7 M.

Prospecte gratis und franco.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Ausserordentliche Preisermässigung

für die Abonnenten der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift".

In Folge vielfacher aus dem Abonnentenkreise hervorgetretener Wünsche betr. Erleichterung des Bezugs der früheren Bände der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" haben wir uns zu einer

ausserordentlichen Preisermässigung

der seither erschienenen Jahrgänge entschlossen.

Wir offeriren daher

die Bände I—XV (Jahrg. 1887—1900) mit Ausschluss der Nummern 14—26 von Band IV, welche vergriffen sind, **statt des Ladenpreises von 183 Mark** ungebunden **für 60 Mark**

ferner einzeln

die Bände V, VI, VII (Jahrg. 1890—1892 statt je 12 Mark für je 6 Mark,
die Bände VIII—XV (Jahrg. 1893—1900) statt je 16 Mark für je 8 Mark.

Diese Preisermässigung erlischt, sobald der hierfür bestimmte Vorrath erschöpft ist.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung

in Berlin SW. 12, Zimmerstrasse 94.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 2. Juni 1901. | Nr. 22.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Der Biber.

Eine kulturhistorische Skizze von Dr. P. Dahms.

(Mit zwei Abbildungen.)

Die letzte Zeit hat uns wiederholt grössere und kleinere Notizen über den Rückgang und das Aussterben des Bibers gebracht. Das einst so weitverbreitete Thier ist mehr und mehr zurückgedrängt worden und steht jetzt sogar vor seinem gänzlichen Aussterben. Bald wurde es geschätzt, gepriesen und auf Wappen und Werthzeichen geführt, bald wurde es gehasst und vernichtet — man stellte ihm wegen seiner werthvollen Theile nach; Fürsten nahmen sich seiner an, erklärten ihn als Regal oder erwählten seiner in Vermächtnissen und Gesetzen. Dann aber kamen andere Zeiten für das Thier. Man sah in ihm einen argen Räuber und Schädiger der Fischzucht, erklärte ihn für vogelfrei und war gleichzeitig froh, dass er den verübten Schaden so reichlich zu vergütigen vermochte. Doch nicht gleichmässig gehen dem Orte und der Zeit nach diese Wechsel in der Auffassung vor sich, vielmehr schwankt beständig „sein Charakterbild in der Gesehichte", und schliesslich sieht man in ihm nur noch einen Feind jeder Kultur. Er schädigt den Forstmann und Landwirth, stellt sich der Anlage von Wasserbauten feindlich gegenüber und wird je nach Laune oder Ueberlegung bald gepflegt, bald gewaltsam vernichtet, bis er in einigen wenigen Exemplaren, wie zur Zeit, vor dem Untergange steht. In Folgendem sollen seine Beziehungen zum Menschen und seine Bedeutung in kulturgeschichtlicher Hinsicht mit grossen Zügen geschildert werden.

Das Alter des Bibers auf unserem Planeten ist kein allzu hohes. Fossile Arten von castor kommen vom Miocaen an vor.*) Im Pliocaen von Toscana fanden sich Reste von castor (c. plicidens, Rosinae Forsyth Major), ebenso bei Perpignan.*) Auch in den Knochenhöhlen des Diluvium von Europa und Nordamerika lässt sich die frühere Existenz dieses Thieres nachweisen. So stammen Funde von castor fiber aus der Lehmschicht vom Zwergloch bei Pottenstein (bayrisch. Oberfranken), aus der Hoesch'-Höhle im Ailsbaethal (bayrisch. Oberfranken), aus einer Kulturschicht der Räuberhöhle am Schelmengraben zwischen Nürnberg und Regensburg, welche neben echt-fossilen Knochen auch mehr oder weniger recente Harttheile beigemischt enthielt, und aus der Höhle von Balve in Westfalen.**)

Nach dem Rückgange der älteren Gletscher lebte der Mensch in der Gegend von Taubach mit den Thieren eines milderen Himmelsstriches zusammen. Freilich gehörten damals noch Höhlenlöwe, Höhlenhyäne und andere zur Thiergesellschaft Mitteldeutschlands, doch waren die nordischen Typen, vor allem das Rennthier und die kleinen Nager, verschwunden. Auch unter den damaligen Genossen des Menschen findet sich der Biber vor. Verschiedenartige Umstände weisen darauf hin, dass sein Verbreitungsgebiet seit der Diluvialzeit recht ausgedehnt war. Bis in die nördlichsten Gegenden finden sich in Mooren nicht selten Knochenreste von ihm, respektive charakteristisch benagte Hölzer. Es ist eigenartig, dass man in Deutschland trotz der reichlichen Knochenreste fast niemals benagte oder geschnittene Hölzer antrifft. Umgekehrt ist die Beziehung

*) Carus, C. Victor: Handbuch der Zoologie von Carus und Gerstaecker. Leipzig, Wilhelm Engelmann. 1868—1875. Band 1, S. 99.

*) Zittel, Karl A.: Handbuch der Paläontologie. IV. Band. Paläozoologie (Mammalia). München und Leipzig. Oldenbourg. 1891—1893, S. 532.

**) Nehring, Alfred: Uebersicht über vierundzwanzig mitteleuropäische Quartär-Faunen. Zeitschrift der deutsch. geolog. Ges 32. Band. 1880. S. 478, 481, 488, 504.

im Norden; hier sind die bearbeiteten Ueberbleibsel häufig, thierische Reste fehlen dagegen.

Das westpreussische Provinzialmuseum enthält eine reiche Menge von Biberresten, welche zum Theil beim Baggern in Flüssen emporgehoben wurden, zum Theil Torfbrüchen oder Süsswasserablagerungen verschiedener Art entstammen. Vom einfachen Zahn und einer Reihe von Unterkieferhälften finden wir, aufwärtsschreitend, mehrere Schädel ohne Unterkiefer, sowie andere Harttheile des Thieres vor. Der schönste Fund, dessen Ursprung neuerdings als diluvial bezeichnet wird, entstammt dem weissen Sande in Charlottenthal am Schwarzwasser im Kreise Schwetz, zwischen Klinger und Altfliess. Er wurde bei Anlage eines Weges im dortigen Forstrevier 0,5 m tief und zwar 2 m über dem jetzigen Meeresspiegel gemacht. Ausser dem vollständigen Schädel liegen auch die Schulterblätter, verschiedene Becken- und Extremitätentheile, sowie zahlreiche Wirbel und Rippen in guter Erhaltung vor. Dieses Skelet gehört, obschon einzelne Theile dieses Thieres auch sonst in der Provinz gefunden sind, zu den bemerkenswerthesten Seltenheiten.

Aus der Steinzeit sind Knochen- und Feuersteinspitzen bekannt, welche theilweise zu Fischspeeren gedient haben mögen, wie später auseinandergesetzt werden soll, höchst wahrscheinlich aber auch zur Jagd auf den Biber verwendet worden sind. Wie von vornherein zu vermuthen ist, fand das Speeren nur bei grösseren Fischen Anwendung, und ein prähistorischer Fund in Westpreussen bestätigt diese Annahme. Bei Barnewitz, unweit Oliva in der Nähe von Danzig, wurden in einer Tiefe von 3 m aus dem dortigen Wiesenmergel zahlreiche Schädel und Wirbelreste von gewaltigen Hechten gefunden und zwar in Gemeinschaft mit einer aus Knochen hergestellten Harpunspitze mit Widerhaken, einem Hammer aus Hirschhorn, einem Getreidequetscher und einem an den Pfahlbauhund erinnernden Schädel.*) Die reichlichen Funde an Biberknochen aus der Zeit der Pfahlbauern und die bis in unsere Zeit hineinreichende Jagdmethode des Biberspiessens und -Speerens geben uns einen nicht zu übergehenden Anhalt dafür, dass auch in der Steinzeit auf diese Weise die Jagd betrieben wurde.

Der Mensch der jüngeren Steinzeit war ein rüstiger Jäger; seine aus Pfahlbauten und Landansiedelungen herrührenden Trophäen füllen heute noch ganze Museen. Mit Pfeilschüssen und Lanzenwürfen erlegte er Edelhirsch und Reh, Bär und Wildschwein, Fuchs, Wolf, Biber und andere Thiere, z. B. Vögel. Fast jede Fauna, welche bei der Beschreibung derartiger Fundstellen gegeben wird, führt den Biber, wenn auch nicht gerade immer als reichlich vorhanden.**) Unter den hier gefundenen Fischereigeräthen finden sich neben Netzen, Angeln aus Knochen, Stein und Horn, Fischkörben und Reusen auch wieder Harpunen und Fischspeere. Auch verstand der Pfahlbauer bereits in Holz zu schnitzen. So stammt aus der Schweiz ein Rinderjoch; häufiger angetroffen werden Einbäume, welche auch ein grösseres Verbreitungsgebiet haben, sowie Fragmente von Gegenständen aus dem Haushalte, wie von Tischen, Bänken, Thüren etc.*) Am interessantesten sind für uns jedoch die Biberfallen, sowohl ihrer Konstruktion wie ihrer Geschichte wegen; von ihnen soll weiterhin im Zusammenhange gehandelt werden. — Die Pfahlbauten blieben freilich auch in der nunmehr folgenden Epoche der Bronzezeit bestehen; auch aus dieser liegen Angelhaken der verschiedensten Grösse und Stärke, sowie Netzstrickнadeln aus dieser Legirung vor; aus dieser Periode einer bereits höheren Kultur treten die Funde von Biberresten bereits zurück.**)

Virchow beschreibt in seiner archäologischen Reise nach Livland die Erforschung des Rinnehügels, eines Muschelberges des „Rinnekaln", dessen Alter bis in die Steinzeit zurückreicht.***) Unter den Thierresten fanden sich neben anderem bearbeitete Knochen vom Biber, Wildschwein, Hund etc. Biberreste waren unter allen anderen am reichliehsten vertreten, wunderbarer Weise freilich fast nur Unterkiefer neben überaus wenig anderen Skelettstücken. Die 90 bis 95 von Rütimeyer untersuchten Unterkieferhälften dieses Thieres sind nicht zu Werkzeugen verarbeitet. Das zahlengemässe Verhältniss dieser Stücke hatte bereits Sievers†) angegeben, nach dem von 165 Unterkiefern jener Fundstätte, welche meist bezahnt waren, 83 vom Biber stammten.

Virchow theilt uns ferner mit, dass die Mehrzahl der Biberknochen nicht gespalten, höchstens gebrochen war, und meint, dass das Auftreten des Thieres in dieser dominirenden Weise für die Frage entscheidend sei, weshalb jene Ansiedelung bestand. Die ältesten Familien, die hier zeitweilig zum Biber-, Fisch- und Muschelfang Aufenthalt nahmen, gehörten einer brachycephalen, wahrscheinlich finnischen Rasse an. Der Pfahlbau am Arrasehsee ist nicht älter als die Pfahlbauten Deutschlands, doch mögen seine Bewohner noch die Ankunft der deutschen Ritter gesehen haben; jede Spur von Steingeräth fehlt, dagegen sind in mässiger Menge Thierknochen, namentlich wieder die vom Biber vorhanden.

Die Hauptmenge der Burgwälle Deutschlands, die bereits der reinen Eisenzeit angehört, steht mit dem Pfahlbauwesen in engster Beziehung, und beide, Burgwall und Pfahlbau, sind auf ein den Fischfang liebendes und vielfach auf denselben angewiesenes Volk zurückzuführen. Unter der überaus reichen Menge der verschiedenartigsten Fanggeräthe werden auch hier wieder die Fischotter-, respektive Biberfallen aufgeführt.

Zur jüngeren Steinzeit führten die Anwohner der nordischen Seeküste ein eigenthümliches Leben; von ihnen gewinnen wir durch ihre Küchenreste, die sogenannten Kjökkenmöddinger, wie sie an der dänischen Ostseeküste genannt werden, Kenntniss. Die verschollene Bevölkerung jener Gegenden, welche uns ausgedehnte Reste ihrer Mahlzeiten hinterliess, war vorwiegend an den Küsten sesshaft und lebte vom Ertrage des Meeres. Neben den Resten von Muscheln und Fischen sind die von Hirsch, Reh und Wildschwein am häufigsten vertreten. Doch auch andere Thiere wurden gefangen und verzehrt, man könnte sagen, alles was irgendwie zu erreichen war, darunter auch der Biber.††) Die Kjökkenmöddinger von der St. Margarethenbay, südwestlich von Halifax, sind

*) Conwentz, Vorgeschichtliche Fischerei in Westpreussen. III. Deutsch. Fischereitag. Danzig 1890. S. 76, 77.

**) Virchow. Rud.: Die Pfahlbauten im nördlichen Deutschland. Zeitschr. f. Ethnologie etc. Berlin 1869, Bd. 1, S. 114. — Rörig: Die Jagd in der Urzeit in Verbindung mit der Entwickelung der Gesellschaft in Centraleuropa. Leipzig. Verlag der Illustrirten Jagdzeitung. S. 60, 64. — Nehring, A.: Die Fauna eines masurischen Pfahlbaus. Naturwissenschaftl. Wochenschrift. 1888, III. Bd., No. 2, S. 9 ff. — Struckmann, C.: Ueber die Verbreitung des Renthiers in der Gegenwart und in älterer Zeit nach Maassgabe seiner fossilen Reste etc. Zeitschr. der deutsch. geolog. Ges. 1880, 32. Bd., S. 756. — Luedecke, O.: Ueber die Ausgrabungen am Schweizerbild bei Schaffhausen. Leopoldina. Halle a. S. Heft 35. No. 1, 2, 3 1899. S. 36, 37, 39, 52. (Diese letzte Arbeit betrifft Funde aus der alten Steinzeit.)

*) Hoenes, Moritz: Die Urgeschichte des Menschen etc. Hartlebens Verlag. Wien, Pest, Leipzig. 1892. S. 250.

**) Friedel, Ernst: Aus der Vorzeit der Fischerei. Sammlung Virchow-Holtzendorff. Serie XIX. Heft 141, 142. 1884. S. 34.

***) Zeitschrift für Ethnologie. 1877. Berlin. Bd. 9. S. 408 ff.

†) Sievers, Karl Georg: Ein normännisches Schiffsgrab bei Ronneburg und die Ausgrabung des Rinnehügels am Burtneeksee (Livland) Zeitschr. f. Ethnologie. 1875. Berlin. Bd. 7. S. 219.

††) Hörnes. l. e. S. 228.

den dänischen auffallend ähnlich. Auch in ihnen kommen neben Muschelschalen und den Gebeinen verschiedener anderer Wirbelthiere diejenigen des Bibers vor, ferner Quarzit- und Flintgeräthe, sowie Wohnstellen und Feuerstätten.*)

Im Verlaufe der prähistorischen Zeit tritt uns der Biber noch einmal in der slavischen Epoche entgegen, welche nach dem Vorherrschen der arabischen Handelsbeziehungen auch Arabisch-Nordische Epoche genannt wird. Unter den Tauschobjekten und Waaren des Nordens nehmen in jener Zeit die Biberfelle eine hervorragende Stelle ein. Dieser Zeitabschnitt beginnt mit dem Anfange des 8. Jahrhunderts und reicht bis zum Auftreten des deutschen Ritterordens in Preussen, d. h. ungefähr bis zum Jahre 1230.

Wie Fraas bei der uralten Opferstätte auf dem Lochenstein in Schwaben nachwies, diente der Biber den Germanen als Opferthier. Zähne dieses Thieres finden sich nach Collett auch häufig in den Gräberu der heidnischen Finnen und bei alten Opferstätten in Norwegen; so ist es bei Bantasten nahe Mortensnäs möglich, ganze Hände voll davon aufzulesen, wobei dieselben jedoch bereits zerfallen.

Sein Verbreitungsgebiet ist ein recht ausgedehntes, denn es umfasst sowohl Europa und Nordamerika als auch Nordasien. Freilich besitzt es vielfach Unterbrechungen, denn der Biber hat mit dem Vordringen der Kultur überall weichen müssen, wie es auch heute noch der Fall ist. Jedenfalls ist nicht zu bezweifeln, dass die Grenzen seiner Verbreitung in früherer Zeit weiter ausgedehnt waren, es ist möglich, dass er in Afrika vorgekommen ist, da man ihn in den ägyptischen Hieroglyphen wiederzufinden glaubt, und da nach Buffon die Religion den Magiern in Indien den Biber zu tödten verbietet, so ist anzunehmen, dass er dereinst auch hier hauste. Ebenso finden wir Spanien, die Mündung des Po, die Balkanhalbinsel und das schwarze Meer, ja sogar die Gegenden am Kaukasus und am Kaspischen Meere als Gebiete für sein Vorkommen angegeben.

Am frühesten verschwand der Biber wohl von den südlichen Halbinseln; dann zog er sich immer mehr nach dem Osten zurück. Trotz des Schutzes, den man in einzelnen Gebieten Mitteleuropas dem Biber gewährte, trotz der Schonungsgebote, welche erlassen wurden, um seine Erhaltung zu bezwecken, schwand ein Biberdistrikt nach dem anderen. Der mehr und mehr seinem Abschluss entgegengehende Ausrottungsprozess erinnert lebhaft an denjenigen in Amerika, der bei dem rücksichtslosen und gewaltsamen Vorgehen nur viel schneller verlief. Zuerst begann die Civilisation die Bibergebiete mehr und mehr zu verkleinern, dann aber setzte in Amerika ausserdem noch ein erbarmungsloses Schlachten ein, welches den Verlauf ungemein verkürzte. Ein treffliches Beispiel für die verdrängende Kraft der Kultur zeigt sich in Grossbritannien, wo sich diese Thiere nach den offenen Gewässern von Wales und den Seeen des Hochlandes von Schottland zurückzogen. 1180 wurden nur selten noch Exemplare im Flusse Teify in Wales angetroffen.

War er bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts nicht allzu selten, und beherbergten ihn die Donau, einige Zuflüsse des Rheines, die Elbe, die Oder und die Weichsel an ihren Ufern, so wurde er immer mehr dezimirt, da auch die unrechtmässig gemachte Beute bereitwilligst abgekauft wurde. Als Orte seines jetzigen Vorkommens werden die Schonreviere an der Rhone, Elbe, Saale und unteren Donau angeführt, ferner Norwegen, Russland, Sibirien und das nördliche Amerika. Inwiefern die untere Donau mitzuzählen ist, mag unentschieden bleiben, jedenfalls ist das Thier jetzt in Schweden, sowie im nördlichen Russland ausgestorben. Das Aussterben des Bibers schildert eingehend H. Friedrich in seinen Arbeiten, hier mögen nur noch, so weit es von Interesse ist, die jetzigen Aufenthaltsorte besprochen werden.

Das Verbreitungsgebiet an der Elbe findet sich auf der Strecke zwischen Wittenberg und Magdeburg; die Thiere haben sich in diesem Theile des Stromes vorzugsweise dort angesiedelt, wo die Natur des Ortes ihre Lebensgewohnheiten begünstigt und wo der Mensch ihre Existenz nicht beeinträchtigt. In Frankreich ist der Biber aus der Marne verschwunden, doch findet er sich noch heute nach Galien Mingand in der grossen und kleinen Rhone, dem Delta der Camargne und im Gardon. In Norwegen hat er nach R. Collett seine Hauptstandorte an zwei verschiedenen und auseinandergelegenen Lokalitäten des südlichen Theiles, einmal am Laufe des Nidelo in Nedenavs, fast ausschliesslich unterhalb des Nisserand, und dann am Laufe des Krageröelv in Bamle, nämlich in Drangedal. Von dem Biber in Russland und Sibirien berichtet Alfred Nehring in seinem Werke „Ueber Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit etc.“*) Asien liefert nur noch wenige Felle vom Obi, und die letzten Wohnstätten in Nordamerika hat man entlang der Wasserscheide zwischen der Hudsonsbay und dem St. Lorenz-Golf, in den oberen Gewässern des Frazer- und Peace-River und an den Rocky-Mountains zu suchen.**)

Der amerikanische Biber hat ein gewisses Interesse, weil man ihn in früherer Zeit als Castor canadensis Kuhl (C. americanus Fr. Cuv.; C. fiber Linné, var. canadensis s. americanus) von dem europäischen hat abgrenzen wollen. Bereits Carus***) giebt in seinem Lehrbuche an, dass die Abweichung beider in der Lage der Nasenbeinspitzen zu dem Augenhöhlenumfang zu suchen sei. Die Unterschiede seien aber nicht von besonderer Bedeutung, weil sich hier auch Uebergänge nachweisen liessen. Blasius†) ist dann nochmals daran gegangen, den amerikanischen Biber als gute Art vom europäisch-asiatischen zu trennen. Dabei gelang es ihm thatsächlich, eine Abgrenzung zu machen, und zwar aus folgenden Gründen. Der Schädelbau ist bei beiden recht verschieden, und diese Differenz lässt sich durch Maass und Wort leicht ausdrücken; der europäisch-asiatische Biber übertrifft seiner Grösse nach den amerikanischen. Auch im Aeusseren finden sich gewisse, freilich weniger scharfe Unterschiede; schliesslich unterscheidet sich der Bibergeilsack mit seinen Sekreten regelmässig bei beiden. — Auch diese Thatsachen sind, wie allgemein angenommen wird, nicht geeignet, eine Spaltung der Art vorzunehmen.

Andererseits hat für uns der Biber Amerikas deshalb noch ein hohes Interesse, weil wir seine Geschichte vom ersten Zusammentreffen mit der weissen Rasse bis zu seinem Verschwinden von der Erde verfolgen können.††)

Die Abenteurer, welche den Atlantischen Ocean frühzeitig durchkreuzten, wollten nur Gold oder andere Reichthümer sammeln; Jagd und Handel waren ihnen deshalb ebenso gleichgiltig wie die Thiere, welche einen werthvollen Pelz trugen. Gleichzeitig mit der Renaissance in Europa blühte in Amerika der Handel auf, und bald

*) Friedel, l. c. S. 26.

*) Berlin 1890. Ferd. Dümmler's Verlag. S. 36, 49, 69, 105.

**) Martin, Horace T.: Castorologia or the history and traditions of the Canadean Beaver. London and Montreal. 1892. S. 29, 59.

***) l. c. S. 99.

†) Blasius, Wilh.: Ist Castor canadensis Kuhl, der amerikanische Biber, eine gute Art? 4. Jahresber. des Ver. für Naturwissenschaft zu Braunschweig 1887. S 73 ff.

††) Martin, l. c. S. 51 ff. und Klittke, M.: Castorologia. Die Natur. N. F. Bd. 19 (42). No. 37, 38. Jahrg. 1893. S. 440 ff.

bildeten sich Gesellschaften, um die reichen Schätze an Pelzwerk aus der neuentdeckten Welt zusammenzubringen. England drang an der Nordseite durch die Hudsonstrasse vor und legte über den Nordwesten des Landes seine Kolonieen an, Frankreich kolonisirte das Gebiet um den St. Lorenzgolf, während Holland den Hudsonfluss zum Ausgangspunkte ins Innere machte.

Wurde der Biber in Nordamerika auch bald nach dem Zusammentreffen der Indianer und Weissen bekannt, so wendete sich ihm doch erst nach der Gründung der Forts die Aufmerksamkeit der Pelzjäger zu; eine wissenschaftliche Beschreibung liess freilich noch ungefähr 200 Jahre auf sich warten.

In Hinsicht auf Nahrung und Kleidung spielte der Biber für die Indianer der nördlichen Gegenden eine bedeutende Rolle, und deshalb wurde auch jede unnöthige Beunruhigung seiner Jagdgründe thunlichst vermieden. Sogar ganz in der Nähe indianischer Dörfer traf man auf grosse und stark bevölkerte Niederlassungen dieses Thieres. Zu seinem Schutze mag freilich auch die Stellung beigetragen haben, die er in der Mythologie der Indianerstämme Kanadas einnahm; so sollte er eine besondere Stellung bei der Schaffung der Welt und als Erzeuger des Donners haben ete.

Als aber die Gier nach dem Besitze einer Flinte und Branntwein die Indianer ergriff, wurden diese Thiere eifrig verfolgt, besonders als Stahlfallen eingeführt und das Geil als vorzüglicher Köder kennen gelernt wurde. Es entstand daher eine solche Ueberproduktion von Fellen, dass mehrfach — wie z. B. kurz vor 1700 — Tausende derselben auf den Faktoreien verbrannt wurden, um den Preis in Europa nicht zu sehr zu drücken. Zur Blüthezeit dieses Handels betrug der Nutzen bis 2000 pCt. Gewinn, da in den Preislisten der Händler, welche Biberfelle einzutauschen suchten, die Preise der Waaren entsprechend hoch angesetzt waren. Daraus wird denn auch die Eifersucht zwischen Engländern und Franzosen erklärlich und ebenso der Umstand, dass zwischen indianischen Stämmen sowohl wie unter europäischen Nationen Kriege um den Besitz des Bibers geführt wurden.

Je nach den verschiedenen Lebensgewohnheiten, wie sie sich bei Indianern und Europäern zeigen, wird der Werth des Bibers seiner Verwendbarkeit nach zu bemessen sein. Wenn den südlich wohnenden Stämmen Nordamerikas der Bison Kleider und Nahrung lieferte, so nahm in Kanada und den umliegenden Gebieten der Biber die Stelle desselben ein. Er muss vor dem Auftreten der Weissen in den nördlichen Weidegründen in ungeheuren Mengen vorhanden gewesen sein, wie der Bison seiner Zeit in den südlichen. Besonders da gerade Amerika in reichlicher Menge Wasserwege besass, bot der Biber den ins Innere des Landes vordringenden Indianern, Trappern und Reisenden die bequemste Nahrungsquelle. Er gab ihnen die tägliche Speise, lieferte ferner Kleidungsstücke, Riemen ete. und soll in früheren Zeiten, im eigenen Felle gebraten, ein geschätzter Leckerbissen gewesen sein. Wenn schliesslich eine tiefe Schneedecke im Winter oder mit Beginn des Frühlings die Jagd auf grösseres Wild unmöglich machte, so boten die Biberburgen eine nie versagende Hilfe; mit Netzen wurden die Bewohner derselben leicht gefangen oder in dem geöffneten Bau selbst erlegt.

Seitdem die Seide als Ersatz des Biberhaares aufgetreten ist und die Pelze der Moschusratte (Fiber zibethicus Cuv., Zibethratte, Ondatra) in Nordamerika und die des Coypu (Myopotamus coypus Geoffr., Kripu, Sumpf-, Schweif- oder südamerikanischer Biber, Nutria der Spanier) aus Brasilien in der Weise wie Biberbälge verwendet werden, hat die Verfolgung etwas nachgelassen. So erhält er sich hoffentlich noch längere Zeit in dem Lande Kanada, für welches der Handel mit Biberfellen die historische Entwickelung bedingt hat, und wo auch fast ausschliesslich bis in die jüngste Zeit dieser Handel die Bewohner ernährte.

Die Jagd auf unser Thier ist in der verschiedenartigsten Weise betrieben worden. Die älteste Methode ist jedenfalls die des Speerens. Der Fischer fuhr zur jüngeren Steinzeit im kleinen Nachen vorsichtig am Flussrande dahin und spiesste mit seiner knöchernen oder hörnernen Harpune grössere Lachsforellen, Biber oder Fischottern.*) Rohe Fischspeere werden noch heute in Nordamerika in einem Flussschlamm von tief blauer Farbe und starrer Beschaffenheit, welcher fast frei von Geröll ist, aufgefunden. Derselbe hat eine Mächtigkeit von 4 bis 20 Fuss (er. 1,3 bis 6,2 m) und stellt nach seinen Einschlüssen ein Glied zwischen den ältesten Spuren des Menschen und der historischen Zeit dar. Der Stoff, aus dem die Speerspitzen in dieser Schicht gefertigt sind, besteht aus Thonschiefer (argillite). Mit derartigen Waffen wurden zweifellos die Geschöpfe gejagt, welche damals in grosser Menge die Ströme bevölkerten: Biber, Ondatra, Otter, Nörz, Schildkröten und Geflügel.**) Forer***) giebt die Jagdmethode derart an, dass die Jäger einen Bau zu finden trachten, von oben her graben, bis sie auf das Innere stossen und dann einen kleinen Hund hineinsetzen. Dieser treibt den Biber aus dem Bau und in die vorgelegten Netze, in denen die Jäger den Fang mit Kolbenschlägen tödten. Diese Biberhunde wurden besonders zur Jagd auf Biber und Dachs verwendet, hatten von diesen oft einen mehr oder minder heftigen Widerstand zu erwarten und führten in den Jagdgesetzen der verschiedenen deutschen Volksstämme verschiedene Benennungen. In Preussen soll die Jagd vorzugsweise mit Rensen betrieben worden sein, wobei die Rinde solcher Bäume, welche vom Biber gern angenommen wird, als Köder diente. Da das Thier ferner nicht lange unter Wasser zu bleiben vermag und oft an die Oberfläche kommen muss, um Luft zu schöpfen, so kann es beim Jagen auf dem Wasser ebenso leicht geschossen, wie mit langen Piken bei Fackelschein gestochen werden. Bei seiner grossen Wachsamkeit lässt es den Jäger nur selwer bis auf Schussweite herankommen, und deshalb hat man es auch Nachts vor der Hütte in dem Augenblicke geschossen, wo es mit dem Ausbau seiner Hütte beschäftigt war. In Amerika sucht man weniger durch das unsichere Schiessen als durch allerlei Fallen zum Ziele zu kommen. Im Winter haut man auch Wuhnen ins Eis und schlägt die Biber tot, die dorthin kommen, um zu athmen. Auch eist man in der Nähe des Baues ein Stück des Flusses auf, spannt darüber ein starkes Netz, öffnet die Hütte und jagt die erschreckten Thiere in die Netze hinein. Der Fang mit der Falle (trap) wird von den Trappern betrieben. Wie schwer es ist, die vorsichtigen Biber mit denselben zu fangen, ersehen wir aus einer Schilderung Nellenburg's,†) in welcher die Einzelheiten und anzuwendenden Vorsichtsmaasregeln ausführlich beschrieben sind. Neben diesen Jagdmethoden sind noch verschiedene andere in Gebrauch gewesen, z. B. die mittels einer dreizackigen, an den Spitzen mit Widerhaken versehenen Gabel, der „Biberstich", doch lassen sich alle auf vier Hauptarten zurückführen: auf den Fang mit dem Netz, mit der Falle und mittels Schiessens und Spiessens.

*) Hoernes, l. c. S. 262.

**) Abbott, Charles C.: Primitive Industry etc. Salem, Mass., George A. Bates. 1881. S. 276, 277.

***) Forer, Konrad: Gesnerus redivivus auctus et emendatus oder Allgemeines Thierbuch. Franckfurt am Mayn. 1669. S. 42, 43.

†) Nellenburg, Rod.: Der Biber. Die Natur. Jahrg. 34, N. F. 11, 1885, No. 4, S. 61 ff.

Die gelegentlich aufgefundenen Biber- (respektive Otter-) Fallen sind in ihrem Bau und in Hinsicht auf die Geschichte ihrer Auffindung und Deutung so interessant, dass sie mehr als eine blosse Erwähnung verdienen. Die ersten derartigen Stücke wurden in einem ausgedehnten Torfmoor nahe der Stadt Laibach,*) welches in früherer Zeit ein See gewesen ist, gemacht. Man wusste aber nicht, wie man sie deuten sollte, und legte sie deshalb vorläufig bei Seite. Der darauf folgende Fund stammt aus Tribsees in Neuvorpommern**) aus einer Tiefe von etwa $1^2/_3$ bis 2 m. Er besteht aus schwarzem, verwittertem Eichenholz, besitzt eine Länge von 75 cm und eine Breite von 15 cm. Er wurde mit einem Schiffsmodell oder der Imitation eines Fischerkahns verglichen und der Greifswalder archäologischen Sammlung einverleibt. Kurze Zeit darauf wurde ein Fund von vollständig übereinstimmender Form aber grösseren Dimensionen auf dem Gute Samow bei Gnoien, etwa 2 bis $2^1/_3$ m tief im Torf, gemacht und an das Museum nach Rostock abgeliefert.***) Es ist interessant, dass der Besitzers des Bruches, vielleicht weil in der Gegend von Samow früher der Fischotter sehr häufig war, dieses Geräth bereits als Falle ansprach, jedoch ohne den modus operandi anzugeben. Doch bereits die dritte Veröffentlichung über diesen Gegenstand giebt uns ein ungefähres Bild von der Handhabung dieses Apparates.

Zweiklappige Otterfalle aus Eichenholz von Adamshof bei Sypniewo, Kreis Flatow. Ca. 1/5 der nat. Gr.

Im Torfe von Friedrichsbruch, Kreis Flatow (Wstpr.), fand man etwa $2^2/_3$ m unter Terrain ein weiteres derartiges Geräth, das mit den beiden vorigen Stücken in so hohem Maasse übereinstimmte, dass Friedel†) bei seiner Beschreibung auf eine Abbildung desselben verzichten konnte, indem er einfach auf die Illustrationen in den Beschreibungen der vorigen beiden Fundstücke hinwies. Ein Sportsmann, Major von Heister, erklärte, ohne von den beiden vorigen Funden zu wissen, das Stück für eine Fischerotterfalle und gab sogar in grossen Zügen an, wie diese seiner Zeit fängisch gestellt worden sei. — Auf diese Beschreibung hin erinnerte man sich in Laibach jener bei Seite gelegten Funde und fragte sich, ob die Fallentheorie sich auch auf sie anwenden lasse. Dabei zog man die reiche Ausbeute an Knochenresten mit in Betracht, welche man aus den Abfällen der Pfahlbauern aufgelesen hatte und welche in charakteristischer Weise Hartttheile wild lebender Thiere enthielt. Es ergab sich dabei, dass Biberknochen ungewöhnlich zahlreich waren und wenigstens 140 Individuen entstammten, während vom Otter auch nicht ein einziger vorlag. Daraus schloss man, dass die bisher unerklärbaren Geräthe Fallen seien, mit denen die Bewohner der Pfahlbauten manchen Biber fingen, und dass andererseits dieses Thier in nicht unbeträchtlichem Maasse den Bewohnern jener Kolonie als Nahrung gedient habe. Seit dieser Zeit haben sich die Fallen in den Laibacher Sammlungen einen Ehrenplatz unter den selteneren Gegenständen der Pfahlbautenzeit errungen.

Die nebenstehende Abbildung*) zeigt uns eine sogenannten Biber- oder Otterfalle, welche ungefähr 0,65 m unter Terrain im Torfe auf dem zur Herrschaft Sypniewo, Kr. Flatow, gehörigen Vorwerk Adamshof gefunden wurde. Das Geräth hat 64 cm Länge, 20 cm Breite und besteht aus einem Eichenklotz von 5 bis 6 cm Dicke. Oben sind zwei Längsrinnen ausgehöhlt, die sich nach der Mitte hin verflachen, nach den Enden aber vertiefen. An dem einen Ende laufen sie blind aus, am anderen in eine unregelmässige Durchlochung. Zwischen den Rinnen ist ein schmaler Steg stehen geblieben. Das mittlere Drittel des Stückes enthält einen 20 cm langen und 11,5 cm breiten Ausschnitt rechteckiger Form, welcher durch zwei mittels zapfenartiger Vorsprünge bewegliche Klappen von oben geschlossen werden kann. Die letzteren tragen an ihrem Innenrande je drei entsprechend gelegene rechteckige Ausschnitte und haben an ihrem äusseren Rande eine wulstförmige Verdickung. Nahe jedem Ende ist das Stück quer durchlocht, sodass je drei in einer Richtung liegende, durch Steg und Seitenwände führende Oeffnungen entstanden.

Um nun die Falle zu stellen, musste man ungefähr folgendermaassen verfahren. Auf jeder Klappe ruhte ein biegsamer, elastischer Stab, welcher mit seinen Enden in den Vertiefungen der Rinnen ruhte, an einem durch die in der Dreizahl vorhandenen Queröffnungen gezogenen Holz Halt fand und von den Klappen selbst wegen der wulstförmigen Erhebungen des Aussenrandes nicht abgleiten konnte. Wurden nun die Klappen in die Höhe gerichtet und durch ein Holzstück auseinander gespreizt, so übten die elastischen Stäbe einen solchen Druck auf sie aus, dass sie kräftig zusammenschlagen mussten, sobald nur die Sperrvorrichtung entfernt wurde. Die Fallen wurden wohl in der Nähe des Ufers, wo die Thiere ans Land zu steigen pflegten, und zwar senkrecht und mit den Klappen dem Lande zugerichtet, aufgestellt. In die gewünschte Lage konnte das Geräth auf verschiedene Weise gebracht werden. Man konnte die seitwärts durchgetriebenen Stäbe mit ihren Verlängerungen in den Boden des Gewässers eintreiben oder auch an den vorspringenden Enden der letzteren Stricke befestigen und die Falle dann an benachbarten Bäumen und Sträuchern in richtiger Stellung festbinden.**) — Kam nun ein Otter oder Biber, vielleicht durch einen am Querholz befestigten Köder an-

*) Munro, Robert: Notice of some curiously constructed wooden objects found in peat bogs in various parts of Europe, supposed to have been otter and beaver traps. Proceedings of the society of antiquaries of Scotland. January 12, 1891. S. 77.

**) Hildebrandt. G.: Beschreibung eines im Torf gefundenen, hölzernen Fischkastens. Zeitschr. f. Ethnologie 1873. Band 5. Berlin. S. 119.

***) Merkel, Fr., Beschreibung einer im Torf gefundenen hölzernen Fischotterfalle. Zeitschr. f. Ethnologie 1874. Band 6. Berlin. S. 180 ff.

†) Friedel, Ein in einem Torfmoore bei Friedrichsbruch nahe Flatow in der Provinz Westpreussen gefundenes Geräth. Zeitschr. f. Ethnologie 1877. Band 9. Berlin. S. 162.

*) 18. Amtlicher Bericht des Westpr. Prov.-Mus. zu Danzig für das Jahr 1897. S. 44.

**) Kumm, Paul: Eine vorgeschichtliche Biber- oder Otterfalle aus Westpreussen. Reclam's Universum. Leipzig 1897, 1898. XIV. Jahrgang. Heft 3. S. 291.

gelockt, heran und lösste diese Spreize aus, so fassten die schnell zufallenden Klappen das Thier am Halse und erwürgten es oder hielten es solange unter Wasser, bis es erstickt war.

Immerhin ist sowohl bei diesem wie bei ähnlichen anderen Funden hervorzuheben, dass die zur Aufnahme des Kopfes eines gefangenen Thieres bestimmte Oeffnung nicht immer hinreichend gross zu sein scheint. Bevor man den wahren Charakter dieser Fallen festgestellt hatte, erging man sich in den verschiedenartigsten Vermuthungen und meinte die absonderlichsten Geräthe in ihnen zu sehen. Ausser als Schiffsmodell, Spielzeug (Schiffchen), Former für Torfziegel, Käsepresse, Fischbehälter, Falle zum Fangen solcher Wasserthiere (Fische), die unausgesetzt in einer Richtung wandern, Schwimmer beim Hechtfang und Jäthacke, hat man sie als Apparate zur künstlichen Vertheilung des Wassers (sluice-boxes),*) Pumpen und sogar als Reste musikalischer Instrumente, sogenannter „Welscher Harfen", gedeutet.

Neben diesen zuerst aufgefundenen zweiklappigen Exemplaren kommen jedoch auch einklappige vor, welche den Hälften der vorigen gleichen, wenn man sich die Schnittlinie längs des Steges verlaufend denkt. Lange Zeit schien die Vertheilung der Funde nach der Zahl der Klappen sich in der Weise anordnen zu lassen, dass die Lage der Fundorte bei den letzteren auf die Britischen Inseln zu beschränken war. Diese Schematisirung musste jedoch aufgegeben werden, als man sich eines Fundes von einem einklappigen Exemplar erinnerte, das etwa vor 22 Jahren in Westpreussen, und zwar 1 m tief im Torf der Feldmark Lubochin, Kreis Schwetz, gemacht war. Die angenommene Vertheilung der Fallen trifft deshalb nicht mehr ganz zu, so dass Dr. Munro, der diesen Gegenstand bearbeitet hat, nunmehr seine Wahrnehmungen dahin einschränken musste, dass alle fallenartigen Fundstücke Grossbritanniens einklappig seien.

Die Zahl der bis jetzt aufgefundenen Stücke ist keine grosse; die aus Adamsdorf stammende Falle stellt die 36. ihrer Art dar. Die Mehrzahl derselben besitzt wohl das königliche Museum für Völkerkunde in Berlin, das vor ungefähr drei Jahren sechs Stück auf einmal von einer Stelle in Gross-Lichterfelde erhielt. Das Verbreitungsgebiet dieser Geräthe reicht nördlich bis Irland und Wales, südlich bis Krain und Italien.**) Nach den mit ihnen aufgefundenen sonstigen Artifakten gehören sie der Hauptmenge nach der Bronzezeit oder dem Anfang der Eisenzeit (etwa um 400 v. Chr.) an. Der Kurator des Museums in Laibach, Alfons Müller, war wohl der erste, welcher seine Zweifel ausdrückte, dass einige dieser Funde bis zur Zeit der Pfahlbauern zurückreichten; immerhin deutet der Umstand, dass die meisten ungefähr sechs bis acht Fuss tief im Torfe eingebettet lagen, auf ein recht bedeutendes Alter hin. Wieweit jedoch auch ihre Existenz in die Vorzeit zurückreichen mag, interessanter ist es jedenfalls, dass derartige Fallen noch bis vor ungefähr einem Jahrhundert im Gebrauch gewesen sind. So besitzt die Société d'acclimatation in Paris eine Biberfalle in der Sammlung von Geräthen für Jagd und Fischerei, welche 1891 in Arles, an den Rhonemündungen, erworben wurde.***) Dieses Stück ist alterthümlich aber nicht prähistorisch, denn man bediente sich solcher Fallen, wie bereits erwähnt, vor ungefähr 100 Jahren, um die Biber, deren es damals in der Rhone noch sehr viele gab, zu fangen. Das Geräth ist ganz recent; in der Umgebung von Arles, wo diese Fallen sehr beliebt waren, findet man aber viel ältere. Alle diese stimmen ebenso, wie das in Paris aufbewahrte, mit dem von P. Lioy (Le misteriose harchette etc. l. c. S. 1096) abgebildten überein. Dass derartige Geräthe, wie sie Jäger und Fischer sich selbst herstellen konnten, bis fast in die neueste Zeit im Gebrauch waren, ist weniger verwunderlich, wenn wir einen Blick auf den Verbleib der Pfahlbauten werfen. Derartige Anlagen finden nämlich auch heute noch bei Fischern als vorübergehende Wohnstätten während der sommerlichen Abfischung von Seeen Verwendung.

Zur Feststellung eines früheren Vorkommens hat man verschiedene Mittel zu benutzen gewusst. Das gebräuchlichste lehnt sich an die geographischen Bezeichnungen von Städten, Ortschaften, Wasserläufen und anderen Gewässern an. In Westpreussen haben wir z. B. die Bezeichnung Biberzug für einen kleinen Mündungsarm der Nogat unweit Elbing,*) während im nördlichen Theile dieser Provinz, nicht weit von Berent der Bibrowosee zu finden ist. Eine Gegend, welche eine halbe Stunde oberhalb der Mündung der Nuthe in die Elbe in einem einsamen, mit Weiden bewachsenen Gelände liegt, führt in den ältesten Vermessungsregistern des Grüneberger Reviers den Namen Biberlache, hier strömt die Nuthe bei sechs bis acht Schritt Breite in vielen Windungen dahin, und hier traf man auch bereits seit früher als einem Jahrhundert eine Biberkolonie an. Ebenso erinnern auch andere Bezeichnungen an ein früheres Vorhandensein des Bibers, z. B. Bibersteig an der Eilang hinter Reppen und Bibersdorf; auch der Name des Sommersitzes des Kaisers Wilhelm I., Babelsberg oder Babertsberg, soll soviel wie Biberberg bedeuten.**)

Viele Ortsbezeichnungen, sowie Gewässer- und Flurnamen, welche an ein früheres Vorkommen unseres Nagethieres erinnern, finden wir überall, in Westpreussen vorzugsweise deutschen und slavischen Ursprungs. Eine einfache Erklärung und Deutung ist durch gelegentliche Abänderung der Laute sehr erschwert, da hierdurch jede Ableitung mehr und mehr unmöglich gemacht wird. Es steht freilich fest, dass die ursprüngliche Beverstrasse in Riga allmählich zu einer Weberstrasse wurde, doch ist die Annahme einer ähnlichen Aenderung an anderen Orten nur mit äusserster Vorsicht möglich.

Auch Flussnamen wie Biber, welcher bei Leipheim in die Donau mündet, Baevra, Bever, Bobr, Bober u. a. m. müssen hier angeführt werden. Die Baevra, welche 413 m über dem Meeresspiegel in das Ottawasser strömt, heisst soviel als Biberfluss. Auch das slawische „bobr" bedeutet soviel wie Biber. Ein Nebenfluss der Weichsel dieses Namens fliesst durch das frühere polnische Polesien; der Bober, ein linker Nebenfluss der Oder, hat unter seinen Zuflüssen wiederum den kleinen Bober, welcher bei Sprottau vorbeifliesst. Dass der Bober, welcher im Regierungsbezirk Frankfurt, Kreis Krossen, au Bobersberg vorüberzieht, thatsächlich soviel wie Biberfluss bedeutet, geht aus einem Berichte Thietmar's von Merseburg hervor, welcher von der Armee des Königs Heinrich handelt: Er erzählt, man sei bis an die Oder gekommen und habe die Zelte in der Nähe eines Flusses aufgeschlagen, „juxta amnem, qui Puber dicitus Selavonice, Castor latine". — Herrn Professor Karl Sajó verdanke ich folgende Mit-

*) Munro, Robert: Some further notes on otter- and beaver-traps. The journal of the proceedings of the Royal Society of Antiquaries of Ireland. Part 3, Vol. 8, 5 th Series, 3 rd Quarter. Sept. 1898. S. 248.

**) Lioy, Paolo: Le misteriose barchette della Fontega (Fimon). Atti del R. Instituto Veneto di scienze, lettere ed arti. T. VI. Ser. VII. Venezia 1895. S. 1102.

***) Lioy, Paolo: Ulteriori notizie sulle enimmatiche barchette di Fontega (Fimon). Ebenda. T. VII, Ser. VII, 1896. S. 161.

*) Conwentz, H.: Die Eibe in der Vorzeit der skandinavischen Länder. Danziger Zeitung No. 22934.

**) Huth, E.: Beiträge zur Kenntniss der Märkischen Fauna. I. Die wilddebenden Säugethiere. Sammlung naturwissenschaftlicher Vorträge, herausgegeben von Dr. Ernst Huth. Bd. II, Heft 5. Berlin 1888. S. 10.

theilung: „In der ungarischen Sprache heisst der Biber „hód“, und es giebt hier einige Ortschaften, die vom Biber abzuleiten sind, z. B. „Hód-Mezö-Vásörhely“, neben dem vormaligen „Hód“-Teiche, dann mehrere Gemeinden mit den Namen „Hódos“, „Hódász“, „Hódi“. In den von Slaven bewohnten Karpathen giebt es Ortschaften mit den Namen „Bobrócz“, „Bobrocze“, „Bobrovnik“.“

Da derartige Lokalnamen uns ein klares Bild von der früheren Verbreitung zu geben vermögen, so sind sie verschiedentlich zusammengestellt und veröffentlicht worden. Die wichtigsten derartigen Verzeichnisse sind von Collett*) für Norwegen und von Kurth**) für Holland und Belgien niedergelegt.

Kurth weist sogar nach, inwiefern der Biber bei der Benennung von Lokalitäten betheiligt ist. Aus einer Reihe von Fluss- und Ortsbezeichnungen geht hervor, dass die Gewässer zuerst ihre Namen von diesem Thiere entlehnten, dann aber ihrerseits zahlreichen Orten zu den uns interessirenden Namen verhalfen. Die letzteren behielten die ihnen gewordene Bezeichnung auch späterhin, während die Ströme und Flüsse ihren alten Namen öfter gegen einen neuen eintauschten.

Wie ein Strom thatsächlich die Orte in seiner Nähe benennen half, zeigt z. B. die bereits erwähnte Bever. Es liegt an dieser sowohl ein Flecken Bevern im braunschweigischen Kreise Holzminden, wie auch an ihrem Einfluss in die Weser im Regierungsbezirk Minden, Kreis Höxter, die alte Stadt Beverungen. Wie ein Gewässername im Laufe der Zeit ausgewechselt werden kann, während die vom dem Gewässer bespülten Orte ihre alte Benennung beibehalten, zeigt wohl am besten die Stadt Biberach im württembergischen Donaukreis. Während sie selbst als Biberache, d. h. Biberfluss, bekannt ist, heisst das an ihr vorüberfliessende Gewässer nunmehr die Riss. Eine solche Umänderung von Gewässernamen lässt sich sogar noch in der Entwickelung beobachten, wie z. B. in der früheren Biberlache im Gebiet der Nute und bei dem Flusse Churchhill im britischen Nordamerika, welcher an seinem Quellgebiet als Biberfluss bekannt ist.

Auch solche Orte, Städte u. s. w. werden auf den Biber hinweisen, die ihn in ihrem Wappen führen, wie Biberach, Hörnesand im mittleren Schweden, Montreal, Kanada etc.; 1623 hatten die holländischen Niederlassungen in Amerika (Neu-Niederland) bereits die Wichtigkeit des Pelzhandels soweit zu schätzen verstanden, dass sie unser Nagethier in ihr erstes öffentliches Siegel aufnahmen.***)

Weniger vertrauensvoll darf man sich der Ansicht gegenüberstellen, dass die Volksnamen für gewisse Pflanzen, wie Biberklee, Biberkraut, Biberwurz, Biberbaum und Bibernell auf eine allgemeine, frühere Verbreitung hinweisen. Nähere Beziehungen hat unser Nagethier einzig zu dem Biberbaum, Magnolia glauca L., welcher in den mittleren und südlichen Staaten Nordamerikas gedeiht. Von ihm frisst es die Rinde und verwendet das schwammige Holz zu Banzwecken. Der Fieber-, Biber- oder Bitterklee-, Menyanthes trifoliata L., besitzt Blätter, welche in früherer Zeit zur Herstellung eines Thees gegen Wechselfieber verwendet wurden. Wenn sie schon, wie man jetzt weiss, gegen diese Krankheit ganz unwirksam sind, so ist die ehemalige Verwendung in diesem Sinne recht wohl erklärlich, da die Pflanze an Gräben und Teichrändern, auf sumpfigen und torfigen Wiesen gedeiht, also an Orten, welche unter Umständen Fieber erzeugen können, und mit Benutzung der „Signatur“ besonders bei ihrem bitteren Geschmack als heilsam erkannt werden konnte. Seine Bezeichnung wird der Fieberklee also von ihrer muthmaasslichen Heilkraft und nicht vom Biber haben. Ebenso bedeutet Bieber (Biber) in der Verbindung mit -klee, -krant etc. soviel wie Fieber, während Bibernell eine blosse Verdentschung des mittellateinischen Gattungsnamens Pimpinella oder Pipinella (franz. pimpreuelle) ist.*)

Der Bau des Bibers ist in seiner Anlage am eingehendsten von Lewis H. Morgan in seinem Werke „The american Beaver and his works (Philadelphia 1868)“ beschrieben worden. Verschiedentlich macht er darauf aufmerksam, dass der amerikanische Biber, welcher nach seinen zahlreichen Vergleichungen und Untersuchungen mit dem europäischen identisch ist, nicht überall die vielbesprochenen „Burgen“ aufführt. Nur dort legt er seine Bauten noch in ihrer ganzen ursprünglichen Grossartigkeit und Vollständigkeit an, wo er Gebiete bewohnt, welche von der Kultur noch unberührt sind, wo er also noch ganz naturgemäss leben kann. Sonst beschränkt er sich auf das Nothwendigste, wie es bei dem europäischen Biber der Fall ist. Ebenso geben Brehm und Eckstein an, dass der Biber bei vereinzeltem Vorkommen in einfachen Erdbauten nach Art des Fischotters und Dachses, sonst aber in grossen aus Stämmen, Knütteln und Reisern gebauten, mehrstöckigen Burgen wohne.

Die ganze Anlage der Bauten lässt sich darauf zurückführen, dass der Biber ein grabendes Thier ist. Da der Bau der Höhlen als der ursprüngliche angesehen werden muss, so mag derselbe in grossen Zügen geschildert werden.**) Die Elbbiber besitzen keine grösseren in der Nähe des Wassers errichteten Bauwerke mehr, sie leben „nur familienweise, nicht in Kolonieen“. Das Thier legt einen einfachen Röhrenbau an hohen Uferstellen an, wo eine Ueberschwemmung weniger zu befürchten ist. Die Zugangsröhre, das „Geschleife“ mündet im Wasser oder ist bis ins Wasser mit einem Vorbau aus künstlich miteinander befestigtem Reisig bedeckt oder zeigt schliesslich einen auch bei gewöhnlichem Wasserstande offenen Eingang von ungefähr 40 cm Durchmesser. An ruhig gelegenen Parthien der Elbbaureviere sind solche offen mündende Bauten ziemlich zahlreich. Hier führt dann eine glatte, durch den als „Kelle“ bezeichneten Schwanz verursachte Rutschbahn vom Eingange zum Wasser hinab. Die Röhre führt schräg nach oben und zwar bis 6 m und mehr vom Ufer fort; schliesslich endigt sie in einer gewölbten Erweiterung, dem „Kessel“, auf dessen mit Gras, Moos oder Schilf ausgefüttertem Boden noch häufig Ueberbleibsel der Mahlzeit, geschälte Holzstücke und Späne anzutreffen sind. Auch ein etagenweises Anlegen von Kesseln an hohen Ufern scheint öfters vorzukommen. Nirgend befindet sich hier ein Licht- oder Luftloch. Die Porosität der auflastenden, verhältnissmässig dünnen Erdschicht genügt bei dem geringen Respirationsbedürfniss des Bibers vollkommen zur Durchlüftung; dabei ist immer im Auge zu behalten, dass die Ausgänge meist nicht an die freie Luft, sondern 30 bis 60 cm unter Wasser münden. Wenn im Winter die Bewohner eines solchen Baues ohne Winterschlaf ruhen, vermag ihre Ausdünstung den Schnee über ihnen fortzuschmelzen. Dieses kann dem Biber wohl das Athmungsgeschäft erleichtern, doch wird sich dem

*) Collett, R.: Baeveren i Norge, dens Udbredeese og Levemaade (1896). Bergens Museums Aarbog for 1897. Bergen 1898. S. 95 ff.

**) Kurth, G.: La frontière linguistique en Belgique et dans le nord de la France. Mémoires couronnés et autres mémoires publiés par l'académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. Bruxelles 1898. Tome 48. Vol. II, Appendix III: Les castors en Belgique S. 93 ff.

***) Martin l. c. S. 101, 102.

*) Kluge, Friedrich: Etymologisches Wörterbuch. Strassburg 1883, Karl J. Trübner.

**) Friedrich, H.: Beitrag zur Kenntniss der Verbreitung des Bibers. Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a. S. 1891, S. 95, 96.

Jäger dadurch die unscheinbare, mitten im weiten Schneefelde nicht mit Schnee bedeckte Erhöhung als Bau und zwar als bewohnter verrathen. Bei der geringen Dicke der Erddecke ist es bei Thauwetter oder längere Zeit andauerndem Regenwetter sehr gut möglich, dass sie an ihrer dünnsten Stelle vollständig durchweicht und einstürzt. Da auf diese Weise den Feinden der Weg ins Innere des Baues offen stehen würde, schleppt der Biber Reisig und sogenanntes Knüppelwerk von benachbarten Bäumen und Sträuchern herbei, beraubt es seiner Rinde und thürmt es nachts zu kunstlosen Bauten über die entstandene Lücke. Die so entstehenden Haufen werden dann mit Schlamm und Erde befahren, wobei Vorderfüsse, Brust und Maul das lockere Material vor sich herschieben. So schildern Bujack, Gutsbesitzer Exinger zu Mödling bei Wien und Friedrich die Erdbauten auf europäischem Boden, und ähnlich sind die von Nellenburg gemachten Angaben über den amerikanischen Biber. Es erhellt hieraus, dass die eben erwähnte Reparatur der eingestürzten Biberkessel die schönste Verbindung zwischen Höhlen- und Hüttenbau bietet. Buffow hat demnach eine gewisse Berechtigung, die europäischen Biber als Grubenbiber zu bezeichnen — die richtigere Bezeichnung ist „Uferbiber“ —, dagegen nicht ohne weiteres als einsam lebende Thiere. Freilich giebt es auch bei den Bibern gewisse Individuen, welche die Trapper als „Müssiggänger“ bezeichnen. Diese schliessen sich von jedem Leben in Kolonieen aus, betheiligen sich an keinen gemeinsamen Arbeiten und leben in einfachen Höhlen; sie sollen immer Männchen und zwar meist ältere sein. Als Merkmal für sie wird das schmutzige Fell und der durch das Reiben an der Erde von den Haaren entblösste Rücken hervorgehoben; sie sind als die eigentlichen Höhlenbiber anzusehen.

Es wäre noch einiges zu dem Baue der Hütten hinzuzufügen, welche unter Umständen eine Höhe von zwei bis drei Meter erreichen können und nach ähnlich gestalteten Bauten des amerikanischen Bibers auch als Burgen bezeichnet werden. In früheren Zeiten dachte man sich die Entstehung einer solchen Anlage gerade umgekehrt, als es thatsächlich der Fall ist; der Bau sollte von oben her nach unten ausgeführt werden. Dann würden aus geschnittenen Reisern zwei bis vier Kessel übereinander angelegt, von denen der unterste halb ins Wasser hinabreichte, während die anderen im Trockenen lägen. Mit Steigen und Fallen des Wasserspiegels verändere das Thier seinen Aufenthaltsort auf diesen Etagen stets derart, dass es mit halbem Leibe trocken liege, mit dem hinteren Ende dagegen ins Wasser tauche; dieses hat nach Rzaczynski seinen guten Grund, weil der Schwanz sonst nämlich eintrockene und der Biber dann in Folge der natürlichen Wärme an Verstopfung zu leiden hätte. Nach anderen Autoren würde ein Fernhalten vom Wasser unbedingt den Tod herbeiführen. Dass dieses natürlich nicht der Fall ist, zeigt die Thatsache, dass ältere Männchen gelegentlich auch am Tage schlafend neben den Hütten angetroffen worden sind und dass verschiedentlich jüngere Thiere theils aus Liebhaberei, theils aus wissenschaftlichen Gründen grossgezogen wurden, ohne dass sie in dem ihnen angewiesenen Raume dauernd Wasser gehabt hätten.

Bei Durchforschung der Torfmoore werden noch Biberbauten aus früherer Zeit aufgefunden, wie uns z. B. Steenstrup von dänischem Gebiete berichtet, während um das Jahr 1624, als Fürst Johann Adolf zu Gottorp bei Schleswig seine Akklimatisationsversuche anstellte, die Thiere auf dem ungewohnten und wenig ruhigen Terrain nur Höhlen gruben und bald eingingen.

Neben den eigentlichen Hütten errichtet der Biber noch durch Zusammenhäufen von Knütteln und Reisig Nothbauten, welche ihrer Form nach an Backöfen erinnern. Sie dienen aber nicht als Wohnung sondern nur als Zufluchtsstätte, wenn hoher Wasserstand die Thiere aus ihren Kesseln vertreibt. Sie werden auf nicht überschwemmtem Lande angelegt und zwar nur dann, wenn der Landungsplatz nicht in ausreichender Weise Deckung gewährt. Hier findet der Biber vorläufig Schutz, bis er wieder an die Herstellung seines Baues gehen kann.

Das Zusammentreten zu Kolonien hat den Zweck, die gemeinsamen Interessen in der Weise zu wahren, dass das Gewässer, in welches die Mündungen der Hütten münden, zu jeder Zeit die gleiche Wasserhöhe behält, sodass der Biber in seinen Bewegungen als Wasserthier nicht beeinträchtigt wird. Dieses ist bei Flüssen z. B. nur durch Anlage eines Dammes möglich, welcher das Wasser als Wehr auf die erforderliche Höhe anstaut. Derartige gemeinsame Wasserbauten finden wir ebenso beim Grubenbiber, wie bei demjenigen, welcher Hütten baut. Ist, wie in der Elbe, durch fortgesetzte Zerstörung derselben jede weitere Anlage aussichtslos, so verzichtet das Thier schliesslich darauf und maskirt dann, so gut es geht, in der einen oder andern Weise den Zugang zur Höhle.

Mit Rücksicht auf die Dämme haben einige den Biber zu einem klügeren Geschöpfe machen wollen, als er in Wirklichkeit ist, andere sind dagegen in das andere Extrem verfallen und stellen das Vorhandensein eines derartigen regelmässigen Baues überhaupt in Abrede. Sie meinen, er entstände zufällig und baue sich aus Stämmen und Klötzen auf, die vom Strome herabgeflösst wurden, nachdem der Biber sie, um Nahrung zu haben, gefällt und ihrer Rinde beraubt hat. Morgan hob alte und neue Biberdämme vom Grunde ab und untersuchte sie sorgfältig. Niemals waren Hölzer eingerammt, sondern das Material war nur schichtenweise auf dem Boden des Flussbettes niedergelegt und durch Schlamm und Steine niedergehalten. Die letzteren dienen zum Theil zur Beschwerung, zum Theil zur Vergrösserung und stärkeren Befestigung der Anlagen. Sie haben sogar bis 3 kg Gewicht und liegen am häufigsten in den unteren Parthien. Der Damm wird ausnahmslos auf der Schneide des fliessenden Gewässers angelegt, indem drei bis vier Meter lange Aeste horizontal auf den Boden gesenkt werden und zwar nie quer, sondern stets in der Richtung der Strömung, mit dem dickeren Ende stromaufwärts. Bei dem weiteren Baue von hier aus uferwärts biegen Strömung und Wasserdruck auf beiden Enden die neu angelegten Theile in die Richtung der Strömung. Die grösste Konvexität der Kurve entstand also damals, als das Wasserbett durch das grösser werdende Bauwerk verengt wurde. Nachdem dann im Strome eine genügende Menge Baumaterial verankert war, entstand die Tendenz der Dammenden zur Abwärtsneigung, so dass sich an der Ursprungsstelle eine Konvexität stromaufwärts ergab. Die Form des Dammes giebt somit immer ein Bild von der gegen ihn wirkenden Stromkraft. Die wehrartige Anlage fängt später jeden Ast und Zweig auf, und diese alle werden verwendet, um dem Damme eine grössere Ausdehnung zu geben. Durch Aufschleppen von Erde und Schlamm wird dieser Bau fest, sodass er dem Andrang gewaltiger Wassermengen und treibenden Eises zu widerstehen vermag. Dann kann er sich mit fruchtbarer Erde bedecken, sodass sich Samen auf ihm ansiedeln, keimen und zu Bäumen emporspriessen, in deren dichtem Laubwerk Vögel ihre Nester bauen. Bei der geologischen Durchforschung Montanas durch durch Henry Ward wurden schliesslich drei nahezu petrifizirte Biberdämme aufgefunden. Sie waren mit Sinter bereits derart inkrustirt und theilweise sogar durchdrungen, dass das Ganze eine sehr dauerhafte Beschaffenheit erhalten hatte. (Fortsetzung folgt.)

Ueber ein Mardernest unterm Dach wird der Vossischen Zeitung Berlin das Folgende berichtet. Unter dem Dache des Hildesheimer Römer-Museums wurde dieser Tage von Handwerkern ein Mardernest mit fünf Jungen gefunden. In den wenigen Augenblicken, während die Entdeckung im Museum gemeldet wurde, hatten die alten Marder bereits zwei Junge in Sicherheit gebracht. Die übrigen drei Jungen wurden weggenommen und in einem Bürgerhause einer säugenden Katze untergelegt. Der Versuch gelang vollkommen. Nachdem die Katzenmutter sich anfangs abweisend verhalten hatte, liess sie nach Verlauf von acht bis zehn Stunden die jungen Marder zum Saugen zu. Seitdem lebt die gesammte Katzenfamilie mit den jungen Mardern im besten Einvernehmen, namentlich benutzen die kleinen Kätzchen diese als vollkommenes Spielzeug. Die alte Katze behandelt ihre Adoptivkinder so wie die leiblichen Sprösslinge, und wenn die Katzenfamilie sich in das Wohnzimmer ihres thierfreundlichen Besitzers begeben hat und die Marder nicht mitgekommen sind, bringt die Katzenmutter sie sofort herangeschleppt, damit keiner von der etwas sonderbar zusammengesetzten Familie fehle. Man darf gespannt darauf sein, ob ein weiteres Zusammenleben der Thiere und eine Zähmung der jungen Marder möglich ist.

Soweit der Bericht in der Vossischen Zeitung. Das Vorkommniss erinnert an ähnliche; so wurde einmal ein Musteliden-Nest unter dem Dach eines hohen Thurmes in Bernburg im Anhaltinischen gefunden.

Auf dem Meeresspiegel schwimmende Schiefer. Der Kanal Ultima Esperanza, welcher vom Grossen Ocean tief in das südwestliche Patagonien hineinschiesst, hat in den letzten Jahren grosses Interesse hervorgerufen, durch die Grypotherium-Höhle. Als Erland Nordenskjöld 1899 diese Gegend besuchte, beobachtete er an einer Bucht des Kanales, wie kleine Schieferstücke in grösserer oder geringerer Zahl an der Oberfläche des Wassers schwammen, wo das Wasser ruhig oder nur von schwacher Dünnung bewegt war. In der Nähe der Strandlinie trieben sie hin und her, bis die starke Strömung sie entführte, welche in der Nähe des Landes verlief. Wie viele derartiger Steinchen umherschwammen, geht daraus hervor, dass mit dem Oberflächennetz in wenigen Minuten über 700 Stück gehoben wurden.

Die Steine stammten ersichtlich vom Ufer, wo der Schotter zur Hauptsache aus ähnlichen Stücken, den Verwitterungsresten eines bituminösen mesozoischen Schiefers, bestand.

Wenn die Steine berührt wurden, sanken sie ein, da ihre sonst trockene Oberseite vom Wasser benetzt wurde, ebenso, wenn das Wasser von starkem Wellenschlage bewegt wurde. Wenn aber bei ruhigem Wasser die Oberfläche der Steine trocken bleibt, muss hier ein beträchtlicher Transport stattfinden, indem die Steine in grossen Mengen weggeschwemmt werden, um theils irgendwo zu stranden oder später auf grösseren oder geringeren Tiefen zu versinken, wodurch eine eigenthümliche Ablagerung von mesozoischen Schieferbrocken und Resten der gegenwärtigen Thier- und Pflanzenwelt stattfindet.

Neben den Schieferbrocken wurden auch Feldspathkörnchen schwimmend beobachtet.

Das specifische Gewicht der Schiefer betrug 2,71, das des Wassers im Kanal bei + 15° 1,0049. Das grösste schwimmende Stück wog 0,8 g, die kleineren wogen durchschnittlich 0,3 g. Der Schiefer enthält nur unbedeutende Mengen von Bitumen und ist blasenfrei, so dass er nicht mit den an den Nordseeküsten nicht selten angeschwemmten, bisher aber nach ihrem Ursprung noch nicht sicher bestimmten Schlacken verglichen werden kann, da diese Luftblasen einschliessen.

Um nun zu erklären, wie diese Schiefer bei einem absoluten Gewicht von bis zu 0,8 g und einem specifischen Gewicht von 2,71 auf dem Wasser schwimmen können, stützt Nordenskjöld sich auf eine dort gemachte Beobachtung, welche grössere Bedeutung für die Erklärung derartiger geologischer Vorgänge erlangen kann.

An der unteren Seite der schwimmenden Brocken hafteten nämlich Luftblasen, und ein derartiger Ueberzug von Luftblasen wurde auch am Schotter oder Kiese am Strande beobachtet. An der eigentlichen Strandlinie sah er oft wie Steine, deren Bewegung ersichtlich erst angefangen hatte und welche durch die Luftblasen erleichtert wurden, von der Dünung emporgehoben und dann von der Strömung erfasst wurden, um entweder weiter hinausgeführt oder auf den Strand hinaufgeworfen zu werden. In Folge der Gezeiten wechselt aber die Lage der Strandlinie, und so erbietet sich für eine grössere Zahl von Steinen die Möglichkeit, zum Schwimmen gebracht zu werden.

Nordenskjöld, dessen Interesse dort in erster Linie nach anderen Richtungen in Anspruch genommen war, sodass er es unterliess, die Luftblasen zwecks späterer Untersuchung einzusammeln, glaubt, dass den Steinen nicht nur die dem blossen Auge sichtbaren Luftblasen anhafteten, sondern dass sie gänzlich in eine Luft- oder Gashülle eingehüllt waren, durch welche die Adhäsion zwischen dem Wasser und den Steinen aufgehoben wurde, sodass das Wasser an den Kanten des Steins zurückweicht und das Gewicht der so verdrängten Wassermasse entweder ebensogross oder grösser als das Gewicht des Steines wird, der somit schwimmen kann. Auch die den Steinen anhaftenden Pflanzenstoffe dürften das ihre zur Aufhebung der Adhäsion beitragen; noch nachdem die Steine getrocknet sind, fand er, wenn auch nur in geringer Zahl, Diatomeen und Reste von anderen Algen an ihnen. A. Ln.

Astronomische Spalte. — Am 24. April l. J. wurde nahezu gleichzeitig zu Melbourne von Tattersall am Cape Leeuwin und von Halls zu Queenstown (Cape-colony) ein heller Komet entdeckt, der als der erste des Jahres 1901 die vorläufige Bezeichnung: „Komet 1901 a“ erhalten hat. Nach den Angaben der Entdecker stand der Komet zur Zeit seiner Auffindung an den Orten:

Mittlere Zeit Greenwich

Queenstown:	April 24·712	$AR = 22^{0}\ 31'$	$D = -3^{0}\ 27'$
Melbourne:	April 24·375	$AR = 21^{0}\ 37'$	$D = -3^{0}\ 52'$

Am 4. Mai hat Gills in Capetown den Kometen beobachtet und denselben als rundliches Object mit einem ungefähr 1′ betragenden Durchmesser gefunden. Er war damals heller, als die Sterne dritter Grösse und hatte einen gut begrenzten Kern. Der leicht sichtbare Schweif hatte eine Länge von mehr als 2°. Vor einiger Zeit konnte man in den Tageszeitungen lesen, dass der Komet auf der Yerkesternwarte am 27. April bei Sonnenaufgang 15° nördlich von der Sonne gesehen worden sei. Diese Nachricht erscheint aus mehreren Gründen unglaubwürdig und kann sich überhaupt schwerlich auf den von Halls entdeckten Kometen beziehen. Uebrigens ist bis jetzt noch keine diesbezügliche Meldung der „Astronomischen Centralstelle in Kiel“ zugegangen. (Astronomische Nachrichten Bd. 155.)

Vor Kurzem hat Pickering in den „Astronomischen Nachrichten“ drei Photographien betreffend das Spectrum

der Nova Persei und der Nova Aurigae veröffentlicht. Die Aufnahmen des Spectrums der Nova Persei datiren vom 22. und 24. Februar l. J. und wurden auf isochromatischen Platten gemacht. Ein Vergleich der beiden Aufnahmen zeigt zur Genüge die ungeheuren Veränderungen, welche mit fast unglaublicher Schnelligkeit in dem neuen Stern vorgegangen waren und ihn zu so plötzlichem Aufleuchten gebracht hatten. Während die erste Aufnahme noch gar keine Aehnlichkeit mit dem Spectrum der Nova Aurigae, wie es am 5. Februar 1892 mit gewöhnlicher Platte auf dem Harvardcollege observatory photographirt worden war, zeigt, weist die zweite Aufnahme bereits bedeutende Uebereinstimmungen auf. Die Nova Aurigae zeigt die Linien etwas schärfer und schmäler als die Nova Persei. Weitere Photographieen zeigen wieder zahlreiche Veränderungen im Spectrum und geben einige Male recht gut begrenzte dunkle und helle Linien.

Wir haben in No. 17 dieser Wochenschrift von Stratonoffs Untersuchungen über die Vertheilung der Fixsterne in den Declinationen von $+90^0$ bis -20^0 berichtet, welche dieser an der Hand der Bonner Durchmusterung ausgeführt hat. Nun hat Stratonoff in der letzten Nummer der „Astronomischen Nachrichten“ auch die provisorischen Resultate einer gleichen an der Hand der „Cape photographic Durchmusterung“ für die südliche Hemisphäre unternommenen Arbeit publiciert. Es war hier schwer, einen einwandfreien Anschluss zwischen den beiden Untersuchungen herzustellen, da die „Bonner Durchmusterung“ und die „Cape photographic Durchmusterung“ natürlich nicht gleichartig gearbeitet sind.

Ebenso wie für die nördliche Hemisphäre tritt auch für die südliche Halbkugel die erwartete Condensation der Sterne gegen die Milchstrasse nicht hervor. Sie ist zwar bei der ersten Gruppe (die Gruppeneintheilung ist dieselbe wie bei der in No. 17 besprochenen Arbeit Stratonoffs) sehr gut sichtbar, verschwindet aber in der zweiten und dritten gänzlich, um dann nach und nach hervortretend zur rechten Deutlichkeit erst wieder in der sechsten Gruppe zu gelangen.

Die Linie grösster Sterndichte bildet in der ersten Gruppe einen grössten Kugelkreis, der die Galaxis unter einem Winkel von 20^0 schneidet. In der zweiten und dritten Gruppe sind die dichteren Stellen überall verstreut. Erst in der vierten Klasse zeigt sich wieder eine Linie grösserer Dichte, welche im Aequator bei 6^h und 20^h ihre Endpunkte besitzt und sich bei η Navis der Milchstrasse nähert. In der fünften Gruppe lagern sich die Sterne ziemlich symmetrisch zur Milchstrasse, doch verschwindet die Symmetrie schon in den nächsten Gruppen derart, dass nur mehr die Sternleere am Pol der Galaxis von ihrer Anwesenheit zeugt.

Stratonoff findet auch auf der südlichen Halbkugel mehrere Sternanhäufungen. Hier ist der Bau unseres Sternensystems bedeutend complizirter gestaltet, wie für die nördliche Hemisphäre. Die Sternwolken sind folgende:

a) Canis major-Crux. Dehnt sich gegen den Südpol etwas aus und umfasst nur die Sterne der ersten Gruppen.
b) Scorpion. Die Verdichtung umfasst die Gruppen III—VI.
c) Puppis. Die Condensation erstreckt sich über die Klassen III—VII.
d) η Navis. In der II. und III. Gruppe nur sehr undeutlich, von der IV. bis zur VIII. Klasse sehr stark und deutlich.
e) ξ Puppis. Die Sternwolke umfasst alle Sterne von der VI. bis zur XI. Gruppe; ebenso die nächste Condensation f)
f) Norma, welche aber nur schwach angedeutet ist.
g) Sagittarius-Scorpion. Diese schwache Condensation erstreckt sich über die Sterne der Gruppen VI—VIII.

Stratonoff kommt zu dem Endergebniss, dass die Milchstrasse nur eine Anhäufung von Sternwolken sei, welche sich gegenseitig berühren und überdecken. Die Sonne selbst steht in einer grossen am nördlichen Himmel, welche zwischen Lyra und Cassiopeia liegt und sich bis zu den schwächsten Sternen ausdehnt. Ihre Breite dürfte ungefähr doppelt so gross sein, wie die Entfernung der Sterne von der Grösse 6·5. Nach Süden reicht die Wolke, in der die Sonne steht, nur bis zu den Sternen der sechsten oder siebenten Grösse, so dass sich also unser Planetensystem nahe dem Rande derselben befindet.

Stratonoff hat die Sternwolken nach ihrer Entfernung von der Erde zusammengestellt. Wir geben hier seine Tabelle, in welcher sich auch AR und D des scheinbaren Mittelpunktes der Condensation und die Grössenklassen der Sterne finden, über welche sich die Verdichtung erstreckt:

1. Auriga	$AR = 5^h{\cdot}5$	$D = +35^0$	Sterne	$6{\cdot}6 - 8{\cdot}5$. Gr.
2. Puppis	8 ·0	−50	„	$6{\cdot}6 - 9{\cdot}0$ „
3. Scorpio	16 ·0	−45	„	$6{\cdot}6 - 8{\cdot}5$ „
4. Gemini	$AR = 7^h$	$D = +10^0$	Sterne	$7{\cdot}6 - 9{\cdot}5$. Gr.
5. η Navis	10 ·5	−60	„	$7{\cdot}6 - 9{\cdot}5$ „
6. ξ Puppis	$AR = 7^h{\cdot}5$	$D = -25^0$	Sterne	$8{\cdot}1 - 9{\cdot}5$. Gr.
7. Norma	16	−55	„	$8{\cdot}1 - 9{\cdot}5$ „
8. Sagittarius-Scorpio	18	−35	„	$8{\cdot}1 - 9{\cdot}5$ „

Die Verdichtungen 1.—3. stehen uns also, wie aus den Grössen der Sterne, von denen sie gebildet werden, hervorgeht, am nächsten, während die Condensationen 6.—8. bereits in ungeheuren Entfernungen von uns erst ihren Beginn nehmen.

Wir geben von nun an das Verzeichniss der demnächst in das Maximum kommenden veränderlichen Sterne chronologisch geordnet und mit genauer Angabe des Datums. Es wird sich aber empfehlen, schon einige Tage vorher mit den Beobachtungen zu beginnen, da die Perioden Schwankungen unterliegen und daher die berechneten Daten nur näherungsweise Giltigkeit beanspruchen können. Im Monat Juni gelangen folgende Veränderliche vom Miratypus in ihr grösstes Licht:

Datum	Stern	AR 1895·0	D 1855·0	Grösse
1. Juni	R Cygni	$19^h\ 32^m 56^s$	$+49^0\ 25'{\cdot}5$	$7{\cdot}0^m$
1. „	T Aquarii	20 42 17	− 5 40·9	7·0
8. „	S Bootis	14 18 1	+54 28·3	8·0
8. „	U Cassiopeiae	23 5 27	+58 53·8	8·0
9. „	S Pegasi	23 13 13	+ 8 7·6	7·8
12. „	S Serpentis	15 14 52	+14 50·3	8·0
14. „	R Ophinchi	16 59 27	− 15 53·7	7·8
15. „	S Ursae min.	15 35 19	+79 7·2	7·8
16. „	RS Herculis	17 15 38	+23 3·9	8·0
17. „	R Ceti	2 18 38	− 0 50·1	8·0
21. „	R Draconis	16 32 17	+67 3·5	7·8
26. „	R Cassiopeiae	23 51 4	+50 34·9	6·0
27. „	U Bootis	14 23 54	+39 30·5	7·0
28. „	Mira	2 21 1	− 3 38·3	3·4

Adolf Hnatek.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Programm der städtischen Veranstaltungen Berlins zur Förderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts in den höheren Lehranstalten für das Sommerhalbjahr 1901. A. Vorlesungen. 1. Oberlehrer Dr. Lüpke: Ueber die Fortschritte der Theorie und Praxis des Beleuchtungswesens. Montags 5—7 Uhr im Saale A der Post- und Telegraphenschule, Artilleriestrasse 11

2 Treppen. 6. Mai. 1. Ueberblick über die Geschichte des Beleuchtungswesens. Die Fabrikation der Kerzen. Entstehung und Leuchtkraft der Flamme. 13. Mai. 2. Fabrikation und Verwendung des Oelgases. Die Steinkohlen und die trockene Destillation derselben. Das Steinkohlengas und die Entwickelung der Leuchtgasindustrie. Die trockene Destillation des Holzes, des Torfes und der Braunkohlen. 20. Mai. 3. Das Vorkommen und die Gewinnung des Erdöls. Die Produkte der Raffinerie desselben. Die Construction der Petroleumlampen. Die Fabrikation und Verwendung des Wassergases. 3. Juni. 4. Die Fabrikation des Calciumcarbids und die Gewinnung des Acetylens. Die Eigenschaften des letzteren. Die Benutzung des Regenerativprincips zur Verbesserung der Gas- und Petroleumlampen. 10. Juni. 5. Das Incandescenzlicht. Der Bunsensche Brenner. Die Herstellung der Auer'schen Glühkörper und die Theorie des Leuchtens derselben. Das Spiritusgasglühlicht und das Petroleumgasglühlicht. Die Selbstzünder. 17. Juni. 6. Das elektrische Licht. Die Nernst-Lampe und die Bremer'sche Bogenlampe. Die Auswahl der einzelnen Beleuchtungsmethoden nach dem zu erreichenden Zweck. Die Hygieno der Beleuchtung. Luminescenzlicht, Tesla-Licht, Becquerelstrahlen. 24. Juni. 7. Exkursion nach der Fabrik von Julius Pintzsch in Fürstenwalde. 1. Juli. 8. Exkursion nach einer Berliner Gas Anstalt. Meldungen bei dem Unterzeichneten oder bei Herrn Oberlehrer Dr. Lüpke, N. Invalidenstr. 20. II. Professor Dr. Keilhack: Die Eiszeit in Norddeutschland (s. unter C. V.). B. Uebungen. III. Geodätischer Kursus. Der Kursus findet von Anfang Mai an 6 bis 8 Sonnabend-Nachmittagen statt. Die Uebungen werden im Friedrichshain und im Viktoriapark abgehalten und voraussichtlich von einem Landmesser des städtischen Vermessungsamtes geleitet werden. Sie umfassen eine Erklärung und Prüfung der Messgeräthe, des Absteckens von Linien und Winkeln durch Fluchtstäbe und Winkelspiegel; Messungen von Linien durch Messband und Messlatten; Flächenmessung 1. mit Fluchtstäben, Messlatten und Winkelspiegel; 2. durch Polygonaufnahme unter Benutzung eines Theodoliten. Festlegung eines Polygonzuges im Anschluss an einen unzugänglichen Dreieckspunkt und einen zugänglichen Polygonpunkt der Berliner Stadtvermessung. Ausführung eines Präcisionsnivellements. Trigonometrische Höhenmessung. Kartirungsarbeiten. Meldungen und Anfragen sind zu richten an Herrn Professor Heyne, W. Zietenstr. 3. IV. Glastechnische Uebungen unter Leitung des Glastechnikers Herrn W. Niehls, N. Schönhauser Allee 171. Beginn der Uebungen nach den Sommerferien an 6 bis 7 Donnerstagen von 5 bis 7 Uhr. Zahl der Theilnehmer höchstens 8. Es sollen in diesem Kursus die zur Glastechnik erforderlichen Einrichtungen und Geräthe, sowie die Behandlung, Reinigung, Härte und Eigenschaften der Glasröhren zur Besprechung kommen; geübt wird das Schneiden, Sprengen, Bohren, Biegen, Ausziehen, Zusammensetzen und Aufsetzen von Röhren (T-Röhren), sowie das Blasen von Kugeln, Siedekolben, Reagir- und Präparatengläschen und dgl. mehr. Meldungen bei dem Unterzeichneten. C. Ausflüge. V. Ausflug in die Glacialandschaft um Stettin unter Leitung des Landesgeologen Herrn Professor Dr. Keilhack zu Pfingsten 1901. Dem Ausfluge gehen drei erläuternde Vorträge über die Eiszeit der norddeutschen Tiefebene voraus, mit folgendem Programm: Montag den 20. Mai. Die historische Entwickelung der Anschauungen über die Entstehung der losen Ablagerungen Norddeutschlands. — Die Glacialtheorie Torells. — Die Ablagerungen des Inlandeises: Grundmoränen, Endmoränen und fluvio-glaciale Sedimente. — Die Gliederung der Quartärzeit in drei Eiszeiten. — Die Interglacialzeiten, ihre Thier- und Pflanzenwelt. Mittwoch den 22. Mai. Die Oberflächenformen Norddeutschlands. A. Die glacialen Aufschüttungsformen: Grundmoränenebene, Grundmoränenlandschaft, Drumlinlandschaft B. Die fluvioglacialen Aufschüttungsformen: Sandobenen, Asar, Staubecken, Terrassen. Die Einwirkungen des Inlandeises auf den Untergrund und die dadurch geschaffenen Oberflächenformen. Freitag den 24. Mai. Die hydrographische Entwickelung Norddeutschlands. Die Entstehung der ostwestlichen Längs- und der nordsüdlichen Querthäler. Die Urstromthäler Norddeutschlands. Die Stauseeen. Die Entwickelungsgeschichte der heutigen Ströme. Die norddeutschen Seeen, ihre Entstehung und ihr Verschwinden. Die Geschichte des Ostseebeckens und die Entstehung der heutigen Küstenformen. Die Vorträge finden an den genannten Tagen von 7/8 bis 9 Uhr Abends in der geologischen Landesanstalt, Invalidenstr. 44 statt. Der Ausflug dauert von Sonnabend den 25. bis Montag den 27. Mai. Sonnabend den 25. Mai, 6 Uhr früh. Abfahrt vom Stettiner Bahnhof nach Stettin (die Theilnehmer versammeln sich bis 3/4 6 in der Vorhalle des Bahnhofs zur Empfangnahme der Fahrkarten). Von Stettin mit Schiff oder Bahn nach Cavelwisch, dann zu Fuss nach Messenthin und Pölitz. Zurück nach Stettin und nach Stargard (Nachtquartier). Sonntag den 26. Mai früh von Stargard nach Ruhnow-Waugerin, Nörenberg, Jacobshagen, Stargard (Nachtquartier). Montag den 27. Mai früh nach Finkenwalde, Rückkehr nach Berlin. Die Zahl der Theilnehmer an den Vorträgen ist unbeschränkt; an den Ausflügen können 25—30 Herren theilnehmen. Meldungen bei dem Unterzeichneten. VI. In den Monaten August und September: Besichtigung städtischer Werke unter Leitung des Herrn Professor Heyne, an welchen Anfragen und Meldungen zu richten sind. VII. Für die Michaelisferien ist ein grösserer Ausflug in das Industriegebiet Westfalens und der Rheinprovinz unter Führung des Herrn Geh.-Raths Professor Dr. Weeren in Aussicht genommen. Das ausführliche Programm für diese Exkursion wird nach den Sommerferien veröffentlicht werden. Zahl der Theilnehmer etwa 20. Meldungen bei dem Unterzeichneten.

Berlin, im April 1901.

Professor Dr. O. Reinhardt,
Direktor der II. Realschule, N. 37, Weissenburgerstr. 4a.

Deutsche Gesellschaft für volksthümliche Naturkunde zu Berlin. — In der Deutschen Gesellschaft für volksthümliche Naturkunde herrscht gegenwärtig ein ausserordentlich reges Leben. Das beweist die grosse Zahl neu eingetretener Mitglieder, sowie auch die starke Betheiligung an allen Veranstaltungen der Gesellschaft, die sich die Aufgabe gestellt hat, naturwissenschaftliche Kenntnisse in den weitesten Schichten unseres Volkes zu verbreiten und die Lust und Liebe zur Beobachtung in der Natur zu erwecken. Die Gesellschaft wird von dem Vorstande aufs Trefflichste geleitet, der gegenwärtig aus folgenden Herren besteht: Geheimer Regierungsrath Professor Dr. Kny, erster Vorsitzender; Professor Dr. Jäkel, zweiter Vorsitzender; Professor Dr. Wahnschaffe, Königlicher Landesgeologe und Abtheilungsdirigent für die geologischen Aufnahmen im Flachlande, dritter Vorsitzender; Oberlehrer Dr. Greif, erster Schriftführer; Professor Dr. Plate, zweiter Schriftführer; Professor Dr. Potonié, Königlicher Landesgeologe, erster Beisitzer; Direktor der Sternwarte in Treptow Archenhold, zweiter Beisitzer, Consul R. Seifert, Kassenführer, Professor Dr. K. Müllenhoff, Realschul-Direktor, zweiter Kassenführer.

Am Sonntag den 5. Mai unternahm die Gesellschaft unter der Führung des Herrn Professor Dr. Wahnschaffe einen geologischen Ausflug in das Endmoränengebiet der Gegend von Chorin, an dem sich 202 Personen betheiligten. Vom Bahnhofe Chorin wanderte man über den Bodeu des alten Stausees zu dem Endmoränenwall, der sich unmittelbar hinter dem Dorfe Chorinchen erhebt und in geschwungenem halbkreisförmigen Bogen die Umgegend des Dorfes mit ihren Torfniederungen und dem Amtssee umschliesst. Vom Kamme der Endmoräne aus boteu sich schöne Aussichtspunkte auf das Vor- und Hinterland derselben. Das Mittagsmahl wurde in der Neuen und Alten Klosterschenke eingenommen, woran sich eine Besichtigung der herrlichen Ruine des Marienklosters anschloss. Von hier ging die Wanderung zum Theil durch schönen Buchenwald nach den Stoingraben bei Liepe, die den inneren Aufbau der Endmoränen deutlich erkennen lassen und von der Höhe aus einen klaren Ueberblick über die Hochterrasse des alten Thorn-Eberswalder Urstromthales gewähren. Diese Terrasse und die in dieselbe eingeschnittene jüngere Rinne des Finowkanals wurde überschritten und die andere Seite des Diluvial-Plateaus erreicht. Vom Struwenberge aus bot sich hier ein schöner Rückblick über die nordwärts gelegenen Endmoränen-Kämme von Chorin-Liepe-Oderberg, die Hochterrasse des Thorn-Eberswalder Urstromthales, die weite Alluvialebene des jüngeren Oderthales, die Neuenhagener Insel mit ihrem Endmoränenkamme und die Rinne des Finow-Kanals. Im Gasthofe zur schönen Aussicht am Struwenberge wurde bei schönstem Wetter der Kaffee im Freien eingenommen und sichtlich befriedigt von den schönen Landschaftsbildern und den geologischen Erklärungen, die der Führer über die Oberflächengestaltung und den geologischen Bau der Gegend gegeben hatte, kehrten alle Theilnehmer vom Bahnhofe Niederfinow aus über Eberswalde nach Berlin zurück.

Falkenberg, Prof. Dr. P., Die Rhodomelaceen des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. Berlin. — 120 Mark.

Fischer, Realgymn.-Oberlehr. Dr. Paul, Sedimentbildung am heutigen Meeresboden. Leipzig. — 1 Mark.

Keller, Gust, Thiere der Vorwelt. Kassel. — 1 Mark.

Lindau, Kust. Priv.-Doc. Dr. Gust., Hilfsbuch für das Sammeln parasitischer Pilze. Berlin. — 1,70 Mark.

Naturwissenschaftliches und **Geschichtliches** vom Seeberg. Gotha. — 3 Mark.

Rohn, Karl, u. **Erwin Papperitz, Proff. DDr.,** Lehrbuch der darstellenden Geometrie. 1. Bd. 2. Aufl. Leipzig. — 13 Mark.

Speiser, Paul, Ueber die Nycteribiden, Fledermausparasiten aus der Gruppe der pupiparen Dipteren. Königsberg. — 3 Mark.

Inhalt: Dr. P. Dahms: Der Biber. — Ueber ein Mardernest unterm Dach — Auf dem Meeresspiegel schwimmende Schiefer. — Astronomische Spalte. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — Liste.

Dr. Robert Muencke

Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.

Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Soeben erschien:

Eine mechanische Theorie der Reibung in kontinuierlichen Massensystemen.

Von

Dr. Arthur Korn,

Privatdozent an der k. Universität München.

Mit 5 in den Text gedruckten Figuren.

231 Seiten gross Octav. Geh. 6 M., in Leinen geb 7 M.

Prospecte gratis und franco.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Die Charakteristik der Tonarten.

Historisch, kritisch und statistisch untersucht vom psycho-physiologischen und musikalischen Standpunkt aus.

Von **Richard Hennig.**

316 Seiten Octav. — **Preis 2,40 Mark.**

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

Zu unserem Verlage erscheint:

Afrika.

Monatsschrift für die sittliche und soziale Entwickelung der deutschen Schutzgebiete.

8. Jahrgang.

Jährlich erscheinen 12 Hefte. — Preis für den Jahrgang 3 M.

Probeheft gratis und franko.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Vor Kurzem erschienen:

Abhandlungen zur Potentialtheorie.

Von

Dr. Arthur Korn,

Privatdocent an der k. Universität München

I.

Ein allgemeiner Beweis der Methoden des alternierenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichletschen Problemes im Raume.

34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

II.

Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels.

34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Ausserordentliche Preisermässigung

für die Abonnenten der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift".

In Folge vielfacher aus dem Abonnentenkreise hervorgetretener Wünsche betr. Erleichterung des Bezugs der früheren Bände der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" haben wir uns zu einer

ausserordentlichen Preisermässigung

der seither erschienenen Jahrgänge entschlossen.

Wir offeriren daher

die Bände I—XV (Jahrg. 1887—1900) mit Ausschluss der Nummern 14—26 von Band IV, welche vergriffen sind, **statt des Ladenpreises von 183 Mark** ungebunden **für 60 Mark**

ferner einzeln

die Bände V, VI, VII (Jahrg. 1890—1892 statt je 12 Mark für je 6 Mark,
die Bände VIII—XV (Jahrg. 1893—1900) statt je 16 Mark für je 8 Mark.

Diese Preisermässigung erlischt, sobald der hierfür bestimmte Vorrath erschöpft ist.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung

in Berlin SW. 12, Zimmerstrasse 94.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 9 Juni 1901. | Nr. 23.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Der Biber.

Eine kulturhistorische Skizze von Dr. P. Dahms.

(Fortsetzung.)

Das Fell des Bibers trägt zwei Arten von Haaren; das längere Oberhaar ist am Grunde heller und derb, das Unterhaar dagegen sammtartig weich. Dadurch kommt eine Pelzfarbe zu Stande, welche hauptsächlich zwischen schwarzbraun und hellgrau spielt. Die gewöhnliche Farbe ist matt hellbraun, gemässigt durch das durchschimmernde Grau des feinen und seidenartigen Wollhaares, welches seinerseits an der Wurzel mehr silberfarben, gegen die Spitze hin mehr braun abgetönt ist. Die allgemeine Färbung geht bald mehr in das Schwarze, dann in das Graue, das Gelbliche oder mehr ins Röthlichweisse; weisse oder bunte Felle, welche weisse und röthliche Fleckung aufweisen, sind dagegen sehr selten. Die Färbung der Unterseite ist heller. Albinos sind bisweilen in der Beresina angetroffen worden. Ein Balg von schneeweisser Farbe und äusserst zarten Haaren wurde nach Dresden an das königliche und kurfürstliche Museum als Rarität gesandt.*)

Die verschiedene Färbung des Felles hat Veranlassung zu einer eigenartigen Werthschätzung und zur Entstehung einer Reihe eigenartiger Märchen gegeben. Gessner theilt uns mit, dass der Balg um so höher geschätzt werde, je dunkler er gefärbt sei. Nach Hellwing**) berichten die Jäger, dass die schwarzen Biber in Strömen hausten, die röthlichen und braunen aber in Brüchen. Dann sollten aber nach anderen die Männchen schwarz, die Weibchen aber braun gefärbt sein. Bock***) macht dieselben Angaben und fügt hinzu, dass der Pelz vorzüglich warm und schön, aber sehr schwer sei und zu Wintermützen und Muffen verarbeitet werde. Wegen seiner Schwere sei er deshalb auch nicht in roher Form beliebt; er werde erst verwendet, wenn man ihn von seinen längeren Haaren befreit hätte. Nach den Angaben von Jouston*) und Rzaczynski**) sind die Thiere sogar je nach ihrem Pelze verschieden benannt worden. Diejenigen, welche sich durch die Vortrefflichkeit, Weichheit und Schwärze ihres Felles auszeichneten, gaben werthvollere Bälge, die denen des Zobels gleichgeschätzt wurden, und führten die Bezeichnung Nobiles oder Domini. Diejenigen von mehr röthlicher Färbung lieferten minderwerthige Pelze und hiessen Servi oder Rustici.

Wie bei vielen Jägermärchen, liegt auch dieser Benennung eine bestimmte Beobachtung zu Grunde. Bauen die Biber doch dort, wo ihrer Lebensweise sich keine Hemmnisse bieten, ihre Hütten und Dämme und leben vollkommen ihrer Natur gemäss. Müssen sie sich den Verhältnissen anpassen, so hausen sie in einfachen Höhlen und führen ein kümmerliches Dasein. Das Fell entwickelt sich, was Farbe und Dichtigkeit betrifft, nicht zu der sonstigen Schönheit, und bei der Bewegung in den engen Erdhöhlen wird das Haar auch sonst wohl sich nicht so entwickeln, wie bei den hüttenbauenden Thieren. Auch in grösseren Colonieen finden sich Biber, die schlechteres Rauchwerk liefern. Es sind das Griesgrame, wie man meint, träge, alte oder verwittwete Thiere, wahrscheinlich aber wohl kranke Exemplare, welche für sich allein hausen und ebenfalls in Höhlen leben. Der Jäger hat in seiner Phantasie das, was er sah und zu sehen meinte, verschmolzen und zu eigenartigen Fabeln abgerundet.

*) Rzaczynski, P. Gabriel: Auctarium historiae naturalis curiosae regni Poloniae, magni ducatus Lithuaniae, annexarumque provinciarum. Gedani 1745. Punctum VIII. 4. S. 308.

**) Kanold, Johann: Curieuse und nutzbare Anmerkungen von Natur- und Kunstgeschichten. Supplementum I. Buddissin 1726, Artic. 9. Ausführliche Relationes von den Bibern, nebst deren anatomischen Section, und vom Bibergeil. S. 97.

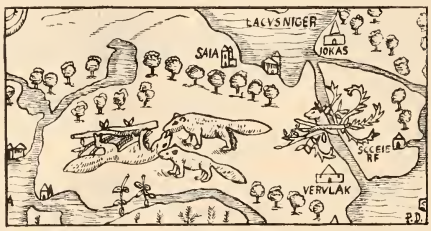
***) Bock, Friedr. Sam.: Versuch einer wirthschaftlichen Naturgeschichte von dem Königreich Ost- und Westpreussen. Bd. 4; Dessau 1784. S. 72.

*) Jonstonus, Joannes: Historiae naturalis de quadrupedibus libri. Francofurti ad Moenum. Art. III, Cap. VII. S. 150.

**) l. c. S. 307.

Albertus Magnus hat dieselben theilweise zuerst, wie folgt, berichtet. Wohnen viele Biber am Wasser und ist nicht Holz genug zum Anlegen der Banten vorhanden, so ziehen sie in das nächste Gehölz, legen einen aus ihrer Schaar auf den Rücken, strecken und binden ihm die Beine, so dass er ungefähr dem Obertheile eines Frachtwagens gleicht, laden Holz auf, soviel der Liegende nur zu tragen vermag, und ziehen ihn am Schwanze dorthin, wo sie das Holz verwenden wollen.

Eine derartige Behandlung eines der Ihren muss den Bibern schimpflich scheinen, deshalb verwenden sie zu dieser Verrichtung keinen, der einheimisch ist oder aus dem Nachbargebiete stammt. Sie suchen dazu vielmehr einen, der aus anderen Landen verjagt wurde und sich bei ihnen eingenistet hat. Dieser vermag ja mehr Schmach als andere zu erdulden, weil er keinen Beistand und keinen Vertheidiger besitzt, und diesen Dienst leisten muss, weil er die Weideplätze mit ihnen theilt. — Andere Schriftsteller weisen diese Behandlung der Biber den Fremdlingen gegenüber zurück; sie theilen uns mit, dass die alten Thiere, deren abgenutzte Nagezähne nicht mehr zum Fällen der Bäume verwendet werden können, sich in dieser Weise ihren Genossen nützlich machten. Biber, die derartige Arbeit verrichten, haben — wie die Jäger berichten — einen abgeschabten Rücken, der ganz schwielig und dickhäutig ist. Deshalb, aus Mitleid, lassen sie derartige Geschöpfe wieder frei, wenn sie solche fangen. Dieses hat, so fährt Gessner fort, Albertus Magnus von Jägern gehört, und da Olaus Magnus diese Meinung bestätigt, so ist sie „fast der Wahrheit gleich“ zu achten.



Holztransport der Biber nach der Karte des Olaus Magnus. $^2/_3$ Vergrösserung.

Im Laufe der Zeit haben diese Anekdoten verschiedentlich Abänderungen erfahren, welche freilich nicht immer dazu angepasst sind, den Kern der Sache blosszulegen. So erzählt Kulm*), wie es scheint, freilich mit Vorbehalt, dass der Biber seine „Gattin“ auf den Rücken lege, mit Holz belade und am Schwanze nach Hause schleife. Noch weiter schweift Jonston**) von den zu Grunde liegenden Thatsachen ab. Nach ihm sammeln die Thiere, welche als Sklaven gelten, Früchte und Rinde ein. Diese Ernte wird auf den Rücken zweier anderer Arbeitsthiere, welche gemeinsam einen aus Reisern hergestellten Korb tragen, geworfen und von diesen heimgetragen.

Die Fabel von diesem eigenartigen Holztransporte mag auch dadurch leichter glaubwürdig geworden sein, dass beim Schleppen des Holzes bei der natürlichen Art der Beförderung auf dem Boden Spuren zurückbliehen und dass die Einsiedler oft, vielleicht in Folge von Parasiten, einen kahlen Rücken haben. Auf der Karte des Olaus Magnus sehen wir ein derartiges Fortschaffen des Holzes dargestellt, wobei freilich das als Fuhrwerk dienende Thier nicht am Schwanze, sondern am Kopfe vorwärts gezogen wird.***)

Ausser zur Herstellung von Pelzen und Muffs wurden die Bälge auf Hauben und Mützen verarbeitet. Diejenigen, welche der Schlag getroffen hat, finden „eine gute Artznei daran“, wenn sie sich mit den Fellen bekleiden. Stiefel aus den Bälgen sollten gegen Podagra helfen.

Dem Biber ist wegen seines Felles auch seit frühen Zeiten nachgestellt worden; bestanden während der nordisch-arabischen Zeit doch bereits recht rege Handelsbeziehungen zwischen den slavischen Völkern und den Arahern, und wurden bei dieser Gelegenheit unter den gewünschten Producten der Ostseeländer doch bedeutende Mengen von Biberfellen nach dem Orientc ausgeführt. Auch später, zur Ordenszeit, wurden sie auf den Markt gebracht und feilgeboten. So sandte der Hochmeister Conrad von Jungingen zum Weihnachtsfeste 1402 jedenfalls auf den Danziger Markt und liess für 22 m (= 286 Mk.) Biberbälge (beberbelge) einkaufen.*) Zur Hansa-Zeit kamen die Felle dann als bevere, beverwamme, pelles castorini in den Handel.**)

In letzterer Zeit kommen die Felle vorzugsweise als fette, trockene und frische in den Handel.***) Die vollhaarigsten, schönsten und feinsten sind die Winter- oder frischen Felle (Pergamentbiber) und die der zwei- bis dreijährigen Thiere. Der Winterbiber führt auch den Namen Moskowitischer Biber, weil er zu grösseren Mengen gesammelt und dann nach Moskau geschickt wurde, andere meinen, auch deshalb, weil er so schön wie der russische sei; bei seinem vollständigen Haar verwandte man ihn vorzugsweise zu schönen Unterfuttern. Die trockenen, mageren oder Sommerfelle können für gewöhnlich nur vom Hutmacher mit Vortheil verwendet werden. Sehr geschätzt sind auch die fetten oder Pelzbiber. Diese sind von den nordamerikanischen Eingeborenen bereits, mit den Haaren nach innen, getragen und von ihrem Schweiss und ihren Ausdünstungen gleichsam durchdrungen. Obgleich sie bereits gelitten haben, stehen sie in hohem Ansehen; man meint nämlich, dass sie weniger als die anderen von den Motten angegriffen würden. In früherer Zeit wurden sie auf Hüte verarbeitet. Schliesslich unterscheidet man noch Seidenbiber mit schönen braunen, glänzenden und weichen Haaren; „sie heissen auch Fischotter- oder Seehundsfelle.“

Die Zahl der jährlich zum Verkaufe gestellten Felle wuchs später in manchen Jahren bis auf ungefähr 150 000 an. Nach Schulz sollen in manchen Jahren aus Amerika sogar 160 000 ausgeführt worden sein; Leunis†) giebt die Zahl der jährlich in den Handel kommenden Felle

*) Kanold: l. c. S. 102.
**) l. c. S. 149.
***) Brenner, Oskar: Die echte Karte des Olaus Magnus vom Jahre 1539. Christiania. A. W. Brögger's Buchdruckerei. 1886.

*) Das Marienburger Tresslerbuch der Jahre 1399—1409. Herausgegeben von Archivrath Dr. Joachim. Königsberg i. Pr. Verlag von Thomas und Oppermann. 1896. S. 216.
**) Stida, Ludwig: Ueber die Namen der Pelzthiere und die Bezeichnungen der Pelzwerksorten zur Hansa-Zeit. Altprenss. Monatsschrift. 24. Band. Königsberg. 1887. S. 626.
***) Kopczki, Benedikt: Naturgeschichte der Thiere in ihrer Anwendung auf Handel und Gewerbe etc. Wien. 1851. S. 189. — Schulz, Johann Heinrich: Fauna Marchica. Berlin 1845. Eyssenhard'sche Buchhandlung, S. 44.
†) Leunis, Johannes: Synopsis der Thierkunde. Umgearbeitet von Ludwig, Hubert. Hannover 1883. Bd. I. S. 216.

auf 150 000 an. Genauer werden wir von Altum*) über diese Werthe unterrichtet. Er zeigt an einer Tabelle aus Zahlenwerthen für die Zeit von 1860 bis 1871, dass in London von der Hudsonbay-Compagnie und in sonstigen Auctionen im ganzen, d. h. für die ganze Zeit, 1 830 847, also jährlich über 152 570 Felle im Durchschnitt versteigert wurden. Um 1871 schienen diese Zahlen nicht abzunehmen, sondern vielmehr zu steigen; die Zahl für 1871 betrug sogar 229 322. Daraus wollte Altum den Schluss ziehen, dass an eine bedeutende Verminderung oder gar beginnende Ausrottung vor der Hand noch nicht zu denken sei (1876). Die günstigen Zahlenverhältnisse versuchte er darauf zurückzuführen, dass in Amerika eine zweckmässige Anordnung der Jagden, Vorvollkommnung der Jagdmethoden, Schusswaffen, Instrumente, besonders der Netze vorläge. Wie wir heute wissen, gebt jedoch auch in Amerika bereits der Biber seinem Untergange entgegen. Aus den ersten Jagdzügen und dem kleinen Handel, welchen die ersten Missionäre Nordamerikas neben ihren Bekehrungsversuchen betrieben, erwuchsen jene gewaltigen Verbände, welche den Biberfang und das Sammeln von Biberfellen im grossen betrieben. Die wichtigsten Forts für diesen Pelzhandel waren Quebec und Montreal. In den Preisverzeichnissen (standarts) dieser Vereinigungen fand man nicht nur den Wertb aller Waaren, welche zum Eintauschen verwendet wurden, sondern auch den Werth aller anderen Felle durch Biberbälge angegeben, sodass das Biberfell, so zu sagen, die Wertheinheit Nordamerikas in der damaligen Zeit darstellt.**)

Ungefähr 1777 berichtet uns d'Auberton,***) dass bei der Menge der Biber in Nordamerika, von denen bis zu 18 000 jährlich gefangen werden sollten, nicht nur die Franzosen mit den Bälgen einen regen Handel trieben, sondern dass auch in England eine sogenannte Biber-Compagnie bestände. Dieselbe war vom Prinzen Rupprecht gestiftet und zog von diesem Handel grosse Vortheile. Eine andere Gesellschaft bestand damals in Frankreich, welche sonst auch „die Compagnie von Kanada“ hiess, und eine dritte in Archangel.

Diejenigen Bälge, welche wegen ihrer weniger guten Behaarung zum Hutmacher wanderten, kamen später nach Beraubung ihrer Haare zu den Täschnern; hier wurden sie zum Beschlagen von Koffern und Reisekasten, oder von Schuhmachern zur Herstellung von Pantoffeln verwendet. Die Indianer stellten aus den enthaarten Fellen Mokassins, Faustbandschuhe, Lederstrümpfe, Lenden- und Schultergürtel, Feuerzeugbehälter, Köcher, Riemen und wahrscheinlich auch — wie ihre Brüder in den Büffel-Distrikten aus Büffelfell—Zeltdecken her.

Die Haare selbst sind in der verschiedenartigsten Weise verwendet worden. Die Grannenhaare erreichen ungefähr eine Länge von 3,9 cm, die seidenweichen Wollhaare dagegen nur eine von 2,6 cm. Die Grannenhaare erinnern an die Haare des Fischotters und wurden auf Handschuhe, Strümpfe, Tücher, Malerpinsel verarbeitet. Dagegen wurde das feine Wollhaar zur Herstellung eines Filzes für Castorhüte sehr geschätzt.

Das Tragen von Hüten, Mützen und Hauben aus dem Felle oder den Haaren des Bibers hat eine kulturgeschichtlich interessante Entwickelung gebabt. Selbstverständlich waren die ersten derartigen Stücke aus Fell und erst später aus den Wollhaaren allein gefertigt; sie wurden seit Alters desbalb gepriesen, weil sie Kopfschmerzen, Vergesslichkeit u. s. w. beseitigen sollten. Auch hier haben wir in derartigen Lobpreisungen und Vorschriften nach den Fingerzeigen der Natur zu suchen, welche solche Wunderkräfte in die Hauptbedeckung des Bibers gelegt hat. Der Kunstsinn dieses Thieres gab Veranlassung, ihm Ueberlegung und Denkvermögen zuzuschreiben. So nahm man an, „dass jede Colonie oder Republik Biber ihren Präsidenten, jeder Stamm seinen Aufseher, die ganze Baugemeinde ihren Baudirector habe u. A. m.“*) Die Burgen sollten verschiedene Räume zum Essen, Schlafen, Aufspeichern von Vorräthen und anderen Zwecken enthalten, Fenster besitzen, sodass man das spöttische Worte Hearnes**) seiner Zeit (1772) wohl verstehen kann: es sei soviel über den Biber zusammengetragen worden, dass wenig mehr hinzuzufügen sei als sein Wörterbuch, sein Gesetzbuch und ein Ueberblick über seine Religion in allgemeinen Zügen. Auch das vermuthete, regelmässige, senkrechte Einrammen von gleichlangen, zugespitzten Pfählen als Keru der über die Flussläufe gezogenen Dämme, welche auf manchen Bildern ein zierliches Geländer tragen, sowie der Gebrauch der Kelle, d. i. des Schwanzes als Bau- und Handwerkzeug, die streng geordnete Vertheilung der Arbeit unter einzelne Gruppen u. s. w. liess in ihm eine ungewöhnliche Menge geistiger Kräfte annehmen. Deshalb war es ersichtlich, dass man unter der Biberhaut — also zum Theil in einen Biber verwandelt — wenigstens theilweise an den Gaben, welche der Schöpfer diesem Thiere so reichlich gespendet hatte, theilnehmen konnte. Diese Vermehrung der eigenen Geisteskräfte musste alle „Kopfschwachheiten“ hindern oder gar beseitigen.

Die aus dem Haare gefertigten Hüte werden bei ihrem geringen Gewichte, das bis auf 42 g hinabgehen konnte, und ihrer Durchlässigkeit dagegen wohl recht bequem und gesundheitlich vortheilhaft gewesen sein. Es ist interessant, dass das Marienburger Tresslerbuch***) diese Hüte und zwar an drei Stellen erwähnt; je nach der Herkunft derselbeu war der Preis verschieden, die russischen waren ungefähr $3^1/_2$ mal so theuer als die heimischen.

Die Herstellung solcher Hüte hat mit dem Aufkommen des Seidenfilzes und der Cylinderhüte bedeutend nachgelassen. Ein Fell gab im Durchschnitte 750 bis 875 g Haare, und je nach der Feinheit derselben hatte ein kg davon den Werth von 40 bis 100 Mk. Mit der Feinheit wuchs auch der Preis der Hüte, sodass im Jahre 1663 ein guter Biberhut in England nach unserem Gelde etwa 85 Mk. kostete. Die Nachfrage nach Castorhüten ist in letzterer Zeit zurückgegangen, so dass die Verfolgung des Bibers nicht mehr so lohnend ist, wie früher, und die Hudsonbay-Compagnie hat deshalb wohl auch in neuester Zeit (1892) verschiedene ihrer vorgeschobensten Posten eingehen lassen.

Gebrannte Biberhaare wurden, wie d'Auberton schreibt, noch vor ungefähr 100 Jahren gegen Nasenbluten verordnet.

Unser Thier wurde, wie bereits erwähnt, von den Germanen auf dem Lochenstein in Schwaben den Göttern geopfert; ein halbes Jahrtausend nach den weihevollen Ceremonieen und Gebeten der Schwabenpriester finden wir den Biber als beliebte Fastenspeise der Möuche des Klosters zu St. Gallen wieder. Wir erfahren Näheres darüber aus den „Benedictiones ad mensas“, den Tisch-

*) Altum, Bernard: Forstzoologie. I. Säugethiere. Berlin. Julius Springer. 1876. S. 115, 116.

**) Martin: l. c. S. 102 ff.

***) v. Buffon: Naturgeschichte der vierfüssigen Thiere. Mit Vermehrungen aus dem Französischen übersetzt. Berlin. 1777, Bd. V, S. 174.

*) Müller, Adolf und Karl: Wohnungen, Leben und Eigenthümlichkeiten in der höheren Thierwelt. Leipzig. Otto Spamer. 1869. S. 182.

**) Samuel Hearnes account of the beaver etc. Appendix B zu Martins Castorologia (l. c.) S. 224.

***) l. c. S. 495. 506.

gebeten und Speisesegnungen, welche Ekkehard IV, der Verfasser des Waltariliedes, aufgezeichnet hat. In diesem vor nahezu 900 Jahren niedergeschriebenen Verzeichniss lernen wir alle Thiere, welche auf die reichbesetzte Tafel des berühmten und mächtigen Klosters kamen, sowie ihre Zubereitung kennen. Hier ist denn auch dem Biber ein Vers des Inhaltes gewidmet: „Gesegnet sei des fischähnlichen Bibers Fleisch.“ Anfangs des 15. Jahrhunderts hören wir bei Gelegenheit des Costnitzer Conils (1414 bis 1418) wieder, dass der Biber auf die Tafel kam, und zwar aus der „Ordnung und Tax der Essenspeisen“; dort heisst es: „Biber, Daehs, Otter — Alls gnug.“*) Auch die Missionäre, welche das neu entdeckte Amerika aufsuchten, nahmen das Fleisch des Bibers in die Reihe der Fastenspeisen auf. Immer folgte man der dunklen Voraussetzung, dass dieses Thier Fische verzehre und deshalb selbst ein Fisch sei. — Doch nicht überall und zu allen Zeiten hat man das Fleisch besonders geschätzt. Nach Gessner gehen die Meinungen über diese Speise auseinander; während Rzaczynski mit v. Schöneveld diesem Gerichte, welches sie als fest und dem Braten eines feisten Rindes nahekommend schildern, einen hässlichen Geschmack zuschreiben, rühmen Angaben aus der neueren Zeit seinen Wohlgeschmack. Das absprechende Urtheil ist jedenfalls in den meisten Fällen auf falsche Zubereitung zurückzuführen. Das Fleisch hat nämlich, wahrscheinlich in Folge der Rindennahrung des Thieres, einen eigenartigen Geschmack, den ausserdem noch ein unangenehmer Geruch begleitet. Durch Sieden und nachträgliche Zubereitung in offener Pfanne sollen diese wenig schönen Eigenartigkeiten sich verlieren, so dass der Braten nur gelobt werden kann. Bei dem amerikanischen Biber, dessen Nahrung freilich anders zusammengesetzt ist als die seines europäischen Artgenossen, hat man freilich das Fleisch nur loben gehört. Biberbraten durfte deshalb auch bei keinem Bankett des Biberklubs in Montreal fehlen. Den Braten schildert man als zart und in seinem Geschmack an Schweinebraten erinnernd. Seine Zurichtung wurde in früherer Zeit in dem Felle des Thieres selbst gemacht; eine Methode, welche sich bis in die letzte Zeit hin erhielt, nur dass man zum Rösten in dieser Weise den werthloseren Sommerbiber wählte. Nach d'Auberton**) wurde das Fleisch in katholischen Orten von den Klöstern, besonders von den Kartheusern, welche gar kein Fleisch essen durften, gern angekauft und ein schmackhaftes Essen daraus bereitet. Am Spiesse gebraten, soll es ohne weitere Zubereitung geniessbar sein. Die Wilden Amerikas wissen es durch Räuehern und Troeknen zu conserviren, so dass es sich bequem aufbewahren lässt.

Verhältnissmässig viel Mühe hat es seiner Zeit gemacht, dem Biber im System des Thierreiches den rechten Platz anzuweisen, d. h. zu entscheiden, ob dieses Thier den Fischen zuzurechnen sei oder nicht.

Die medicinische Fakultät zu Paris hat zuerst den Schluss dahin formulirt, dass man den Biber als Fisch anzusehen hätte, und der Clerus nahm deshalb keinen Anstand, ihn ganz oder theilweise statt der Fischspeisen während der Fastenzeit als Speise freizugeben. Zu ähnlichem Ergebnisse kam der Rechtsgelehrte Noe Meurer, welcher einstmals in seinem Jagd- und Forstrechte behauptete, dass der Fischotter nicht zur Jagd, sondern als ein bloss von Fischen lebendes Amphibium zur Fischerei gehöre.*) Da man den Biber in früherer Zeit für ein von Fischen lebendes Geschöpf hielt, so liess sich seine Zugehörigkeit zu diesen in entsprechender Weise begründen. Thatsächlich haben im Kalender der Kartheuser Otter und Biber neben einander als Fisch während des Fastens paradirt. In ähnlicher Weise haben wir uns die Nennung dieses Nagers in von Schoeneveldts Ichtyologie**) zu erklären: wir finden ihn hier in der eigenartigen Gesellschaft der verschiedenartigsten Fische wieder, denen aber auch Otter, Wasserratte, Wal, Seehund, Schildkröte, Krebs und Frosch zugerechnet sind.

Später freilich hat man eine Einengung der Fischnatur beim Biber für nöthig erachtet. Man sah ihn am Rande der Gewässer, mit dem Schwanze im Wasser, abgebildet; man bemerkte, dass der Schwanz wie bei einem Karpfen mit schuppigen Gebilden bedeckt war, und hörte das Märchen, dass das Thier sterben müsse, sobald es sein Körperende nicht mehr ins Wasser bringen könnte; deshalb, erzählte man, habe das Thier am Wasser Häuser mit kleinen Treppen und klimme — wie schon erwähnt — auf und nieder, je nach dem Wasserstande, um nur den Zusammenhang mit dem nassen Elemente nicht zu verlieren. Es äusserte sich in diesem Thiere also ein „Zwiespalt der Natur“, und so wird dann gelegentlich besprochen, wo das Landthier aufhöre und der Fisch anfange. Bald sah man die Grenze durch das Zwerchfell gegeben, bald durch die Nieren oder ein ganz bestimmtes Rippenpaar; in letzter Zeit nahm man allein den Schwanz mit den anhängenden Hinterbeinen, welche bekanntlich im Gegensatz zu den vorderen Schwimmhäute tragen, als fischartig an, während man den vorderen Theil aus der Reihe der zur Fastenzeit gestatteten Speisen ausschloss.***)

Der Schwanz hat ungefähr eine Länge von 30 cm, eine Breite von 15 cm und 5 cm Dicke; sein Gewicht erreicht unter Umständen 2 kg. Das Innere besteht in frischem Zustande aus einem rosa gefärbten, fettigen Bindegewebe, welches in seinem Aussehen an Lachsfleisch erinnert. Dieses ist von einer grossen Anzahl von Sehnen durchzogen und wurde, als das beste Stück des Thieres, zur Herstellung einer leckeren Speise verwendet. Wie Forer†) uns mittheilt, wurden Schwanz und Hinterfüsse gewöhnlich in gelber Brühe gekocht. Er schreibt: „Es ist ein lieblieches, süsses, zartes und gar feistes Essen drumb, gleichwie umb ein hartes Fett oder Speck, und eben wie ein Aal und Hausen. Aber man muss dasselbe auch erst sieden, che man es sonst zubereitet, jedoch nicht gar, sondern nur etliche Walle darüber gehen lassen.“ Er fügt hinzu, dass Schleckermäuler auch gern die Haut zwischen den Zehen verzehrten und dass das Fleisch da am geschmackvollsten sei, wo es eigentlich als Fleisch nicht mehr angesehen werden könnte, denn der Schwanz und die hintern Extremitäten seien mehr Fisch als Fleisch: deshalb dürfe man auch zur Fastenzeit davon essen. Einige brieten auch die Biberkelle und bereiteten sie stets mit Ingwer, andere sotten ihn und machten dann eine Pfeffer- oder schwarze Brühe darüber. Nach Frank legt man ihn „einige Tage in Essig, zieht die Haut ab, siedet und bratet ihn geschickt mit Speck, Nägelein und Citronenschalen, schmort ihn auch in weissem Wein mit Ingwer, Pfeffer, Zimmt, Co-

*) Girtanner, A.: Geschichtliches und Naturgeschichtliches über den Biber (Castor Fiber L.) etc. Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturw. Ges. während des Vereinsjahres 1883/1884. St. Gallen. 1885. S. 124 ff.

**) v. Buffon: l. c. S. 177. 178.

*) Bujack, J. G.: Was Johann Sigismund, Markgraf zu Brandenburg etc., von 1612—1619 an allerlei Wildpret geschlagen und gefangen. Preuss. Prov.-Bl. Königsberg. 1839; Bd. 21, S. 253.

**) v. Schoeneveld, Stephan: Ichthyologia et nomenclatura animalium marinorum, fluviatilium, lacustrium etc. Hamburgia. 1624.

***) Pomet, Peter: Der anfrichtige Materialist und Specerey-Händler etc. Leipzig. 1717. S. 489.

†) Forer l. c. S. 43.

rinthen, Mandeln und Safran.“ Nach Jonston*) hat der gut zubereitete Schwanz den Geschmack einer Muräne, und Gessner zieht ihn dem Fleische von Thunfisch oder Aal vor.

Wie sehr dieses schmackhafte Gericht geschätzt wurde, zeigt uns eine Reihe von Daten. Unter den verschiedenartigsten Gaben, welche dem Hochmeister des Deutschen Ritterordens bei seinen Reisen durch das Land dargebracht wurden, fehlt auch der Biberschwanz (beberzäyle = Biberzagel) nicht; und wie hoch der Meister dieses Geschenk anschlug, zeigt uns die Grösse der Gegengabe. Er liess dem Geber eine Mark, nach unserem Gelde etwa 12,30 Mark, aushändigen.**) In Bayern mussten im 16. Jahrhundert die Füsse und Schwänze der Biber an die fürstliche Hofküche abgeliefert werden, wofür dem Jäger 15 Kreuzer und die Haut zugestanden wurden.***) Doch nicht nur in diesem Jahrhundert galt, wie einige meinen, die Kelle als Leckerbissen, sondern auch späterhin. Nach Angaben von Frank wurde der Schwanz um 1685 in den Klöstern mit je 6 Gulden bezahlt, und als der König Stanislaus von Polen sich 1734 mit seinem Gefolge in Königsberg aufhielt, liess er sich mehrere Male einen derartigen Braten mit den daran hängenden Hinterbeinen zubereiten. Der dafür gezahlte Preis betrug einen, doch auch zwei Dukaten.†)

Es wäre nunmehr noch zu erwähnen, inwiefern der Schwanz dem Thiere von Nutzen ist. Offenbar leistet er dem Biber bei seinen Bewegungen im Wasser die besten Dienste, doch bereits seine Bezeichnung als „Kelle“ deutet auf eine in früherer Zeit gemuthmaasste Verwendung dieses Apparates hin. Der Biber sollte sich nämlich desselben zum Feststampfen und Anstreichen von Lehm und Schlamm bei der Herstellung seiner Hütten und Dämme bedienen. Auch v. Buffon wiederholt diese Angabe, ja sogar Nellenburg, der uns sonst so werthvolle Angaben über dieses Thier macht,††) Sein Gewährsmann hat freilich mehrmals den unverkennbaren Eindruck vom Schwanze auf dem Lehmmörtel gesehen, doch scheint es geraten, diese Frage so lange in der Schwebe zu lassen, bis der Biber einmal bei dieser eigenartigen Arbeit überrascht wird und uns somit auch die geringste Veranlassung zu weiterem Zweifel genommen wird. Ans der Zeit, wo man im Biber ein sich von Fischen ernährendes Raubthier erblickte, stammt sogar die Fabel, dass die Kelle als Angelruthe benutzt werde. Amman und Boecksperger†††) geben uns in ihrem Thierbuche eine Abbildung von diesem Thiere, wie es sich beim Fischen befindet, und setzen darunter neben anderem die Verse:

„Sein Schwantz hengt er ins Wasser nein,
Damit er fehet die Speise sein.“

In wiefern sonst noch Theile des Bibers Verwendung fanden, sei in folgendem angedeutet. Das Blut wurde als das beste Heilmittel gegen Epilepsie gepriesen, doch auch zu verschiedenen anderen Zwecken gebraucht. Auch das Fett war officinel; es wurde ausgeschmolzen und gegen Nervenkrankheiten, Gliederreissen, Krampf u. s. w. warm applicirt. Die Indianer stellen aus dem Fette eine Salbe dar, welche viele heilkräftige Eigenarten haben sollte. Unter anderem sollte sie die Stellen des Körpers, welche der kalten Luft ausgesetzt waren, auch bei dem stärksten Froste vor dem Erfrieren schützen. Ebenso verwendete man Harn und Lab in der Medicin, desgleichen die Asche des Felles und der Haare. Der Harn galt als Gegengift, wahrscheinlich im Hinblick auf das Castoreum, das ja zu demselben Ziele angewendet wurde. Um die Haare gegen Nasenbluten zu verwenden, drehte man sie nicht etwa zu Tampons zusammen, sondern brannte sie in Asche und stellte aus dieser mittels Harz und Lanchsaft Kugeln her, welche man vorkommenden Falls in das Nasloch steckte. Eine eigenartige Verwendung erfuhr noch die Kniescheibe, welche vor Fusschmerzen schützen sollte. Diese wenigen Daten geben keineswegs ein erschöpfendes Bild von der bedeutsamen Stellung, welche der Biber früher in der Heilkunde einnahm, doch gewähren sie uns einen allgemeinen Einblick in die Art und Weise, wie ein Geschöpf mit allen seinen Theilen heilkräftig dem Menschen dienen konnte.

Die biberartigen Thiere stehen unter den Nagethieren deshalb isolirt da, weil bei ihnen Penes resp. Vagina gemeinschaftlich mit dem Darm in eine Kloake münden. Während deshalb auf der einen Seite jeder äussere Geschlechtsunterschied fehlt, sind andererseits Präputialdrüsen, d. h. Ausstülpungen der Vorhaut vorhanden, welche die beiden Geschlechtern gemeinsamen Castorsäcke darstellen.*) Diese Gebilde wurden früher für Testes gehalten und als solche auch ausführlich beschrieben. Während bereits Albertus Magnus bemerkt, dass Geilen mit Hoden nichts zu thun hätten, erwähnt Andr. Hellwing**) 1726 die seltsame Eigenart der Biber, dass beide Geschlechter Hoden hätten, wie auch bei beiden Geschlechtern das Castoreum oder Bibergeil angetroffen werden könne; das wirkliche Geschlecht könne deshalb bei diesem Thiere nur mit Hilfe der Anatomie festgestellt werden.

Die Geilsubstanz ist ein im frischen Zustande gelbliches, halbflüssiges oder salbenartiges Sekret von eigenartigem, an Carbolsäure erinnerndem Geruch. Es kommt, im Schatten oder im Rauch getrocknet, in den Handel und besitzt nunmehr eine bald hellere, bald dunkelere braune Färbung. Das Gefüge ist homogen und durch die Bildung sich schuppig absondernder Aggregate bedingt. Dieses früher wegen seiner Wirkung auf das Urogenitalsystem und wegen seiner krampfstillenden Wirkung in der Pharmacie verwendete Mittel hat in der letzten Zeit mehr und mehr an Bedeutung verloren; aus der deutschen Pharmacopöe ist es verschwunden. Wegen seines hohen Werthes wurde es vielfach verfälscht. Da aber Farbe und Consistenz nach dem Himmelsstriche, in dem der Biber lebt, sowie nach den Nahrungsmitteln und dem Alter wechseln, so war eine solche Täuschung schwer nachzuweisen.

Während uns gelegentlich die Merkmale mitgetheilt werden, mittels derer man echtes Geil von seinen Nachahmungen unterscheiden kann, muss erwähnt werden, dass der Biber noch zwei weitere Säcke bei sich trägt, welche gelegentlich ebenfalls als Geilbentel bezeichnet werden. Es sind dieses die Analdrüsen, welche wegen ihres öligen Exkretes „Oelsäcke“ heissen.

Was zunächst den Nutzen der eigentlichen Geildrüsen für das Thier selbst angebt, so gehen die Meinungen darüber auseinander, jedenfalls ist ihre Bedeutung in dieser Richtung noch nicht genügend erkannt. Früher gab man meist an, dass der Biber den Inhalt dieser Drüsen mit den Füssen niederdrücke und bald zur Er-

*) l. c. S. 149.
**) Marienburger Tresslerbuch: l. c. S. 539.
***) Friedrich, H.: Der Biber an der mittleren Elbe. Dessau. 1894. Paul Baumann. S. 14.
†) Bock: l. c. S. 72.
††) Nellenburg: l. c. S. 56.
†††) Amman, Jost und Bocksperger, Hans: Thierbuch etc. Franckfurt am Mayn. 1579.

*) Eckstein, Karl: Forstliche Zoologie. Berlin. Paul Parey. 1897. S. 127.
**) Kanold: l. c. S. 98.

regung des Appetits davon geniesse, bald sich im Winter davon nähre, bald sich damit einöle, um das Eindringen des Wassers in den Körper zu verhindern. Der letztere Erklärungsgrund ist wohl ohne weiteres auf eine Verwechslung mit den Oelsäcken zurückzuführen, dagegen sei die Ansicht des Danziger Professors Kulm*) angeführt, welcher die Frage nach dem Zwecke des Geils bereits mit Hilfe des Experimentes beantwortet wissen wollte. Er erwähnt 1726, dass man in den vier Beuteln des Bibers, welche mit Geil und öligem Inhalte gefüllt seien, gleichsam concentrirte Extracte „seiner Säfte und Feuchtigkeiten“ sehen wolle. Diese sollten für den Winter einen Vorrath geben, welchen dass Thier durch Saugen für sich ausnutzen könne. Da die Biber diese Theile oft lecken, so wäre eine derartige Annahme in gewisser Hinsicht gerechtfertigt gewesen, doch verlangt Kulm zur Klärung dieser Angelegenheit eine Untersuchung der Beutel auf die Menge des Inhalts zur Herbst- und folgenden Frühlingszeit. — Diejenige Hypothese, welche heutigen Tages die meisten Anhänger hat, lässt die Geilsubstanz zur Anlockung der Geschlechter dienen. Jedenfalls ist bei der Lage der Drüsen eine Entleerung ihrer Stoffe leicht möglich, auch liegt die Mittheilung eines Biberjägers vor, welcher gesehen haben will, dass dieses Thier an bestimmten Orten seine Drüsen leerte und dadurch andere Biber herbeilockte. Die Wilden bestrichen mit dieser Substanz als Lockmittel ihre Schlingen, in denen sie Biber fingen.**) Heute noch wird von Trappern das Geil als Witterung, zum Locken der Thiere nach den Fangplätzen verwendet. Diese Anziehungskraft ist so gross, dass Biber, welche sich mit der schlecht befestigten Falle davon gemacht hatten, oder solche, welche in die Falle gerathen und nach Selbst-Amputation des Fusses entflohen waren, der lockenden Kraft nicht widerstehen konnten, zurückkehrten und schliesslich eine Beute des Jägers wurden. Während das Geil jedem Fallensteller späterer Zeit als unerlässliche, sichere Witterung galt und heute als Bestandtheil der Witterung beim Fange des Fischotters***) mittels Eisen angegeben wird, findet es noch eine eigenartige Verwendung bei den Indianern. Diese benutzen es als Zusatz zum Killikinic-Tabak, der in Ermangelung wirklichen Tabaks aus der Rinde verschiedener Bäume hergestellt und im Nordwesten vielfach geraucht wird.

Seinen vorzüglichsten Werth fand jedoch das Geil seiner Zeit als Heilmittel gegen fast alle Krankheiten. Bereits Plinius†) giebt uns eine grosse Menge derselben an, gegen welche es Heilung bringt; besonders werthvoll ist es nach ihm als Gegenmittel gegen den giftigen Stich und Biss verschiedener Thiere, z. B. dem von Skorpion, Tarantel, Schlangen und Spinnen. Für den wirksamsten hielt er den aus Galatien, resp. Afrika stammenden, welcher durch seinen Duft Niesen erregt. Es liegt nicht im Rahmen dieser Skizze alle die Krankheiten aufzuzählen, deren Heilung ihm möglich sein sollte. Die hauptsächlichsten seien hier kurz erwähnt. Es half gegen Ohrenschmerzen und beseitigte die Taubheit, es half gegen Gichtschmerzen und Geschwüre, Kopfschmerzen, Epilepsie und Kolik, Zahnschmerzen, Geschwulste der Leber und Schlafsucht, sowie gegen Hüftschmerzen; es stellte das verloren gegangene Gedächtniss wieder her und erhielt dasselbe, entfernte Seitenstechen und Schnupfen, brachte Schlaf und verscheuchte die Schlaflosigkeit, stärkte die Augen, veranlasste Niesen und erbellte so das Gehirn. Es diente zur Magenstärkung und verniehtete die schädlichen Wirkungen des Opiums und der Pest.

Die einzelnen Theile des Bibers, vorzugsweise jedoch immer wieder der Inhalt der Castorsäcke, sollten in ihrer Wirkung so heilkräftig sein, dass man in dem Thiere eine wandelnde Apotheke zu sehen hatte. So entstand denn auch die von dem Augsburger Physikus Joannes Marius verfasste und von Joannes Francus vervollständigte Castorologia,*) ein Werk, welches alle Leiden und deren Heilung durch den Biber aufzuzählen weiss und uns zeigt, dass kein Theil von ihm ohne medicinische Bedeutung ist. Die Bedeutung des Geils zeigt sich auch in anderer Weise. Wenn z. B. Forer**) die medicinischen Wirkungen von Harn, Galle, Fett, Haut und Geil mehr oder weniger umständlich auf rund $6^1/_2$ Folioseiten beschreibt, so widmet er dem letzteren allein 6 Folioseiten. Er beschreibt auf diesen die zahlreichen Heilkräfte desselben, namentlich gegen Vergiftungen, Krankheiten sexueller Natur u. s. w. Bei dieser grossen Bedeutung, die man ihm beilegte, ist es nicht verwunderlich, dass es unter die Universal-Heilmittel gerechnet wurde. Es findet sich deshalb auch in dem öfter citirten Merkreim:

„Sunt sex in medicis, quae vincunt robore taurum,
Succinum, castoreum, mars, camphora, tartarus, aurum.

In den Officinen wurden deshalb auch verschiedene Präparate aus dem Geil dargestellt, wie das Preisverzeichniss,***) das auf Veranlassung des Danziger Bürgermeisters und Rathes von Danzig herausgegeben wurde, zeigt. Wir finden hier neben Biberfett und Bibergeil auch Pillen, Essenz und Extract aus dem letzteren, ferner ein Magisterium und Bibergeiöl, welches jedenfalls aber den bereits erwähnten Analdrüsen entstammte.

Eine nicht zu unterschätzende Bedeutung hatte das Geil seiner Zeit noch dadurch, dass es zu den Bestandtheilen der zwei bedeutsamsten Medicamente des Alterthums und des Mittelalters, nämlich der Theriak und des Mithridat gehörte.†) Nicht uninteressant ist es, dass die nördlichen Ostjäken die scheinbaren Heilkräfte dieser Substanz kennen. Jede Familie besitzt einen Castorbeutel, aus welchem man den Wöchnerinnen kleine Gaben reicht, um sie schnell zu stärken. Nach Collett schreiben alte Autoren dem Geil die Kraft zu, Wale zurückzuschrecken, welche sich einem Boote näherten. In einigen Gegenden wird es auch am Strumpfband als Specificum gegen Würmer getragen.

Zu Gessners Zeiten galt das Bibergeil aus wärmeren Ländern als nicht sonderlich wirksam, dagegen war das aus kälteren Gegenden um so geschätzter, so das „dess Teutschen, Schweitzerischen, und Moscowitschen Bibers“. Später galt im allgemeinen das aus Russland und Sibirien stammende als das beste, dann kam das Preussische und zuletzt das Canadische. So sagt Pomet,††) dass das aus Danzig stammende Geil viel dicker sei und viel stärker als das Canadische dufte, mithin das bessere sei; und viele Autoren wiederholen diese Ansicht. Das Castoreum kam aus Litthauen und Polen, wo es von den Landleuten billig eingekauft wurde, nach Danzig und Königsberg und wurde von hier exportirt. Auch die Weichselstädte brachten reichliche Mengen davon auf den Markt.

Ausser den beiden ungefähr faustgrossen Castorsäcken

*) Kanold: l. c. S. 110.
**) v. Buffon: l. c. S. 167.
***) Cerny: Einige Worte über die Lebensweise, die Jagd und den Fang der Fischotter. Jagdzeitung. Prag. 1898. Jahrgang 4, No. 2, S. 21.
†) Lib. 32, Cap. III.

*) Augustae Vindel. 1865.
**) Forer: l. c. S. 43 ff.
***) Designatio et valor omnium materialium et medicamentorum, tam simplicium, quam compositorum, quae in officinis Gedanensibus reperiuntur et venduntur etc. Dantzig. 1668. S. 35, 38, 71, 74, 83, 88, 92.
†) Marshall, William: Neueröffnetes, wundersames Arzenei-Kästlein etc. Leipzig. A. Twietmeyer. 1894. S. 34, 35, 37, 63.
††) l. c. S. 495.

sind — wie bereits erwähnt — noch zwei andere vorhanden, die ein dem Bienenhonig ähnliches Oel zur Absonderung bringen. Ob der Biber damit sein Haar einfettet, ist nicht mit genügender Sicherheit festgestellt; dagegen ist bekannt, dass die in diesen Oelsäcken enthaltene Substanz ebenfalls als Bibergeil in medicinischem Gebrauche war. Diese Säcke wurden nach Erman auch, als sog. „Paschki", in Sibirien verwendet; man gab sie als Brüste des Weibchens aus und gebrauchte sie bei rheumathischen Uebeln zum Einreiben der kranken Theile.

Der Preis des echten Bibergeils hat je nach Ort, Zeit und äusseren Umständen sehr geschwankt. Im allgemeinen lässt sich erkennen, dass er im Vergleich zu früheren Zeiten mehr und mehr gestiegen ist. Bei dem Versuche, eine vergleichende Uebersicht über die verschiedenen Preise zu geben, macht es sich ausserdem unangenehm bemerkbar, dass von einigen Autoren, resp. in einigen Quellen die Werthangabe auf Gewichtsgrössen, von anderen auf die Grösse der Geilen selbst bezogen wird. Diese letztere Art der Taxe will sich nur schwer auf die erstere zurückführen lassen, besonders da nur selten zu ersehen ist, ob die Säcke frisch oder bereits zur Aufbewahrung getrocknet waren, und da andererseits diese Gebilde je nach dem Alter und der körperlichen Beschaffenheit der Thiere ein verschiedenes Gewicht zeigen. Pomet*) sagt direct, dass getrocknete Geilen 4, 6, 8 und 12, einige sogar 16 Unzen wiegen. Wenn sich hiernach für die getrockneten Geile ein Gewicht von $^1/_8$ bis $^1/_2$ kg ergiebt, gehören nach Friedrich**) zu 1 kg wenigstens 10 Biber, während nach Adolf und Karl Müller***) Castorsäcke bis $^1/_4$ kg, nach Brandt und Ratzeburg sogar bis über $^1/_2$ kg schwer werden. Von Oken†) stammt die Notiz, dass 6 Bibergeilbeutel ungefähr 1 kg wiegen und dass einer davon 4 Reichsthaler, also 12 Mk., kostet. Diese Angabe scheint nicht dem Jahre der Herausgabe des Werkes (1838), sondern einer früheren Zeit zu entsprechen, da der Preis von 72 Mk. pro kg recht vereinzelt dasteht und einige Jahre später ein Förster in Dessau für $11^1/_2$ Loth Geil sogar 276 Mk. erhielt,††) was einem Werthe von 1536 Mk. pro kg gleichkommt. Auch Engros- und Detailpreis zeigen nicht unbedeutende Schwankungen, und oftmals hat die Geilsubstanz aus einer ganz bestimmten Gegend die Preise der anderen Herkunftsorte nicht unerheblich überflügelt. In dem Preisverzeichnisse, das 1668 vom Danziger Bürgermeister und Rathe herausgegeben ist, wird der Preis für ein Geilenpaar (castorei) mit nur 4 Gulden (= 8 Mk.) notirt, während nach Erwan†††) im Jahre 1827 das Kilogramm sibirischen Geils 3240 Mk. kostete. Diese Substanz bezahlte man noch 1892 doppelt so theuer als die amerikanische; 1894 hatten beide nahezu gleichen Preis. Die Hudson-Compagnie lieferte im Laufe der letzten Jahre immer weniger, sodass bei Londoner Auktionen eine bedeutende Preissteigerung eintrat; diese hatte wieder zur Folge, dass man dem sibirischen Castoreum mehr Aufmerksamkeit schenkte, und deshalb hob sich sein Preis um volle 40 %. Der Engrospreis für das Sibirische Geil betrug im Juni 1894 pro Kilogramm 240 Mk., für Canadisches 247—248 Mk. Es unterliegt keinem Zweifel, dass vorzugsweise der hohe Preis des Bibergeils Veranlassung zur Ausrottung dieses Thieres gegeben hat. Das Deutsche und Sibirische Product war früher ja viel theurer, und damit erwuchsen dem Biber fortgesetzt Verfolgungen von Jägern und Wilddieben.

Auch in Bezug auf die Gewinnung des Geils sind einige Fabeln im Schwange, welche für das geistige Leben des Thieres sprechen. Gessner giebt dieselben ungefähr, wie folgt: Wird der Biber gejagt und in die Enge getrieben, so dass er seine Gefangennahme zu erwarten hat, so haut er sich die Geilen aus und wirft sie dem Jäger als Lösegeld hin. Dagegen sagen andere, er sei so neidisch, dass er jene dem Menschen nicht gönne; würde er bedrängt, so risse er sich deshalb die Geilen, d. h. die Castorsäcke, aus und verschlinge sie. Eine Einigung dieser Meinungen sei vielleicht derart möglich, dass der Jäger durch schnelles Hinzukommen das Verschlucken der vom Biber bereits herausgebissenen Geilen verhindere. Hat der Biber sich einmal bereits diese Castorbeutel herausgebissen, so zeigt er den Jägern, falls er wieder gejagt wird, dass er diese Gebilde bereits verloren hat. Andere entgegnen: der Biber thue solches nur aus dem Grunde, um mit dem starken Geruche seiner Geilen die Hunde fernzuhalten, denen er zuwider ist. Andererseits wird geschrieben, dass der Biber seine Geilen derart zu verbergen vermöge, dass er diejenigen, welche ihm nachsetzen, betrügen könne. Er deute dann fälschlich an, dass ihm dieselben herausgeschnitten worden seien. Gessner selbst aber fügt hinzu, dass das Thier seine Geilen im Innern derart unerreichbar angebracht habe, dass sie ihm, ohne getödtet zu werden, nicht herausgeschnitten werden könnten.

Aus dieser Reihe von Fabeln ist jedenfalls auch diejenige hervorgegangen, welche uns Hellwing*) bringt. Er schreibt, die Biber liessen sich deshalb wenig sehen, weil sie vor dem Menschen grosse Furcht hätten. Geschehe es dennoch, dass der Mensch sie von ungefähr an einem Orte antreffe, wo ihnen ein Entfliehen unmöglich sei, so setzten sie sich auf die Hinterbeine, legten die Vorderfüsse zusammen, sähen den Verfolger traurig an und liessen auch Thränen fliessen, als ob sie um ihr Leben bitten wollten.

Die Geschichte, dass das verfolgte Thier seine Testikel abbeisst und den Jägern hinwirft, welche ihn dann ruhig ziehen lassen, stammt aus dem Physiologus**) und bezieht sich hauptsächlich auf den pontischen Biber; mehrere alte Schriftsteller erzählen sie nach. Ja man ging sogar soweit, den Gattungsnamen castor von castrare abzuleiten, weil der von den Jägern bedrängte Biber sich selbst castrire. Nach Olaus Magnus ist diese Erklärung des Wortes, wenigstens für den im Norden wohnenden Biber nicht zutreffend, da der Castorbeutel sich nur unter gleichzeitiger Tödtung des Thieres abschneiden lasse; doch bereits Plinius weist, auf die Autorität des Sextius gestützt, jede Möglichkeit einer solchen Amputation ohne weiteres zurück. Albertus Magnus will die Bezeichnung castor nur darauf zurückführen, dass der Mensch danach trachte, die Geilen auszuschneiden; auch weist er bereits das Gerücht von der Hand, dass der verfolgte Biber den Verlust der Castorbeutel in irgend welcher Weise bemerklich mache. Eine gute Ableitung für die Bezeichnung „castor" ist die von γαστήρ, was mit der Bezeichnung unseres Nagethieres von seiten verschiedener älterer Autoren als „Bauchthier" im Einklange steht, während Walther Prellwitz in seinem etymologischen Wörterbuche der Griechischen Sprache***) angiebt, dass κασταρ (κάστωρ) soviel wie „Beisser" bedeute. (Schluss folgt.)

*) l. c. S. 492.
**) Der Biber an der mittleren Elbe. l. c. S. 6, 16.
***) l. c. S. 181.
†) Oken: Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände. Band VII, 2. Stuttgart. 1838. S. 744.
††) Klittke" l. c. S. 446.
†††) Schulz: l. c. S. 46.

*) Kanold: l. c. S. 100.
**) Carus, C. Victor: Geschicte der Zoologie bis auf Joh. Müller und Charl. Darwin. München. R. Oldenburg. 1872. S. 125. — Kolloff, Eduard: Die sagenhafte und symbolische Thiergeschichte des Mittelalters. Raumers historisches Taschenbuch. 4. Folge; Jahrgang 8; 1867, S. 190ff. und 233, 254.
***) Göttingen. Vandenhoeck und Ruprecht. 1892.

Topographisch-geologische Studien in Fjordgebieten veröffentlicht Otto Nordenskjöld (Bulletin of the Geolog. Institution of the University of Upsala Nr. 8), welche eine werthvolle Ergänzung zu P. Dinse's zusammenfassender Abhandlung über die "Fjordbildungen" (Zeitschr. d. Ges. f. Erdkde, Berlin, Bd. 29) bildet, um so mehr, als Nordenskjöld Gelegenheit hatte, Fjorduntersuchungen sowohl in Norwegen als Alaschka und Patagonien zu unternehmen.

Diese hat das Ergebniss seiner Untersuchungen in folgende Definition zusammengefasst: „Fjorde sind in der Regel gewundene, steile und tiefe Buchten und Meeresstrassen an gebirgigen Festlands- oder Inselküsten, die im Querschnitt eine Trogform, im Längsschnitt ein zwischen sanften Wölbungen und seichten Mulden unruhig wechselndes Bodenrelief aufweisen." Im Allgemeinen acceptirt Nordenskjöld dieselbe, wenn er auch auf die Muldenform der Fjordbecken besonderes Gewicht legt und einleitend betont, dass alle bekannten Fjorde ohne Ausnahme, wenn sie über die Meeresoberfläche gehoben würden, sich als Seen oder Systeme von Seen darstellen würden. Dadurch deutet er schon die innige Verbindung zwischen den Fjorden und den in der Verlängerung der Fjorde belegenen eigentlichen Fjordseen an, welche sowohl im Längs- als im Querprofil dieselben Reliefverhältnisse wie die Fjorde aufweisen und bei einer unbedeutenden positiven Strandlinienverschiebung selbst Fjorde bilden würden. An die Fjorde schliesst er ferner gewisse typisch ausgebildete Felsenhecken, welche jetzt ganz oder theilweise leer sind, weil spätere Erosion den noch in seiner Hauptmasse bestehenden Thalriegel an einer Stelle durchgesägt hat, und die sog. Randseen, d. h. Seen, welche man in sehr vielen Gebirgsgegenden im Grenzgebiete gegen die Ebenen trifft und die sich sowohl durch äussere Begrenzung als durch ober- und unterseeische Reliefverhältnisse an die Fjorde anschliessen. Diese Randseen sind nach der von Ramsay zuerst ausgesprochenen und von Penck unterstützten Auffassung wenigstens theilweise durch die Erosion ehemaliger Gletscher ausgehöhlt worden. Damit stimmt es gut überein, dass alle Gebiete von echten Randseen in solchen Gegenden liegen, welche einst mit Eis bedeckt waren, wie auch die Fjorde in allen an ein Meeresbecken grenzenden Gebirgsgegenden auftreten, wo die Gletscher einst bis an das jetzige Meeresnivean reichten, und wirkliche Fjordgebiete nur in solchen Gegenden vorkommen.

Die norwegischen oder westskandinavischen Fjorde umfassen längs der ganzen norwegischen Küste und am nördlichsten Theile der schwedischen Westküste etwa bis Götaborg etwa 2800 km. An der ganzen offenen Westküste sind sie gleichmässig gut ausgebildet; wo aber die Küste nach Osten umbiegt, werden sie sowohl im Norden als im Süden weniger zahlreich und weniger hervortretend. Die Studien Nordenskjöld's stützen sich hier, abgesehen von der Strecke zwischen dem Trondhjems-Fjord und dem Salten-Fjord, ausschliesslich auf die norwegischen Seekarten, welche leider die inneren, interessantesten Theile der meisten grösseren Fjorde unberücksichtigt lassen.

Eine Eintheilung der Fjorde allein auf Grund der geographischen Lage lässt sich kaum durchführen; vielmehr sind verschiedene Principien neben einander zu berücksichtigen. Nordenskjöld unterscheidet:

A. Beckenförmige Einsenkungen der untermeerischen Küstentafel.

B. Fjorde der Gebirgsgegenden.

I. Fjorde der Faltungszone.

1. Radialfjorde:

a) das Fjordthal läuft dem Streichen parallel,
b) das Fjordthal überquert die Streichrichtung,
c) Fjorde in massigen Gesteinen.

2. Parallelfjorde und Parallelstrassen (Kanäle).

II. Fjorde in Gegenden mit wenig metamorphosirten, bankförmig lagernden Gesteinen (Finmark-Typus).

C. Fjorde des niedrigen Rumpflandes.

In der der skandinavischen Halbinsel vorgelagerten unterseeischen Küstentafel haben die Lotungen viele unterseeische Becken nachgewiesen, welche immer in der Nähe der Küstenlinie liegen, deren Entstehung jedoch in manchen Beziehungen räthselhaft ist, sodass Nordenskjöld sie nur mit starken Zweifeln zu den Fjordbildungen rechnet, obwohl sie zahlreiche Analogieen mit diesen aufzuweisen haben. Derartige Einsenkungen kommen fast überall vor der norwegischen Küste vor, namentlich zwischen dem Sogne-Fjord und dem West-Fjord. Auch die „Norwegische Rinne" darf nicht ohne Weiteres als Fjord aufgefasst werden, obwohl sie auf den ersten Blick als ein grosser Fjord erster Ordnung erscheint, von dem alle Fjorde des südlichen Norwegens Nebenfjorde bilden; aber es liegen noch keine Beweise vor, dass sie ihre Entstehung ähnlichen Kräften zu verdanken hat, wie die echten Fjorde. An Gletscher-Erosion ist hier wohl unter keinen Umständen zu denken. Gewisse Uebereinstimmung mit der Norwegischen Rinne zeigt der West-Fjord. Vielleicht sind alle diese der Küstenlinie parallelen Vertiefungen Reste einer grossen Einsenkung, welche zur Zeit der Gebirgskettenfaltung durch tektonische Ursachen entstanden ist, wenn auch zugegeben werden muss, dass sie mit den Fjordkanälen dürch Uebergänge verbunden sind, obwohl sie selbst in Uebereinstimmung mit dem sanfteren Oberflächencharakter ihrer Umgebungen weniger tief sind.

Die Fjorde der Faltungszone, die typischen Fjordbildungen, umfassen fast alle norwegischen Fjorde, diejenigen der nordöstlichsten Halbinsel ausgenommen. Geringe Breite und bedeutende Tiefe zeichnen sie aus; der Sogne-Fjord, der tiefste Querfjord der Welt, erreicht 1240 m; aber selbst in den kleinsten findet man Tiefen von etwa 500 m, und einige wenige erreichen 700—800 m. Wie Nordenskjöld zeigt, passen die Fjorde sich in ihrem Verlaufe und ihren Biegungen möglichst genau den Wechseln des Schichtenstreichens an, sodass sie immer danach streben, so weit als möglich als Längsthäler aufzutreten, und demnach die vielfach geäusserte Ansicht, dass die Fjorde meistens rechtwinklig zur Streichrichtung der umgebenen Gesteine verlaufen, unrichtig ist. Die der Küstenlinie parallelen Meeresstrassen erweisen sich fast sämmtlich als Längsfjorde. Sie trennen häufig äussere Inselgruppen von dem Festlande ab. Ihre Form ist durchweg die des Beckens, indem Schwellen, deren Lage oft durch emporragende Felsinseln angedeutet wird, tiefere Theile derselben von einander trennen. Immer sind aber diese Tiefen geringer als die der angrenzenden Radialfjorde, welche mit ihrem Hauptstamm die Küstenlinie senkrecht oder unter einem steilen Winkel treffen. Unter diesen kommen sowohl Längs- als Querfjorde vor, während viele andere in ihrer Richtung von dem Streichen der Schichten beeinflusst werden, ohne demselben genau zu folgen; leider sind aber vielfach die Streichrichtungen der Schichten an der norwegischen Küste nur ungenügend festgestellt. Von echten Längsfjorden erster Ordnung, welche genau dem Streichen folgen, kennt N. kein einziges sicheres Beispiel; denn der von Brögger beschriebene Langesundsfjord mit dem Frierfjord ist zu kurz, der Christiana-Fjord aber wird grösstentheils durch massige Gesteine begrenzt; wo jedoch am Christiana-Fjord ältere oder jüngere Gesteine mit ausgeprägter Streichrichtung auftreten, folgt der Fjord ge-

wöhnlich der Richtung derselben. Die übrigen Fjorde der Südküste treten gewöhnlich in granitischen Gesteinen auf, oder sie sind Querfjorde. Die Querfjorde bilden in ihrem Hauptverlauf einen bedeutenden Winkel mit dem durchschnittlichen Schichtenstreichen. Sämmtlich in Folge der ausgesprochenen Beckenform als echte Fjorde anzusehen, zerfallen sie der Hauptsache nach in drei Gruppen: 1. die langen, schmalen, gewundenen Fjorde, z. B. die inneren Fortsetzungen des Bukken-Fjords, der Jöring-Fjord und der Nordals-Fjord; 2. die relativ breiteren Fjorde, namentlich im nördlichen Norwegen; 3. einige kurze, breite Buchten, wie der Bukken-Fjord und der Björne-Fjord.

Die Fjorde in massigen Gesteinen, z. B. Eruptivgesteinen, Granit etc., sind meistens sehr schön ausgebildet, tief, durchweg kurz und schmal, häufig gewunden, aber mit parallelen Wänden und frei von Inseln.

Die Fjorde des Finmark-Typus sind weit breiter als alle anderen ähnlichen Bildungen in Norwegen. Die durchschnittliche Breite des Laxe-Fjord (15 km bei 70 km Länge) wird selbst nicht von dem Bukken-Fjord erreicht. Die Begrenzungslinien sind sehr einfach, auf grossen Strecken kommen gar keine Nebenfjorde vor, und der Küste parallele Strassen, welche Inseln abschnüren, fehlen fast gänzlich, wenn auch einzelne Anfänge vorhanden sind. Hinsichtlich der Tiefenverhältnisse betrachtet Nordenskjöld wenigstens den inneren Theil des Varanger-Fjords mit einer Maximaltiefe von 424 m gegen eine Schwelle von 200—250 m Tiefe als abgeschlossenes Becken und somit als echten Fjord. — Die diese Fjordbecken begrenzenden Gesteine gehören der Gaisa-Gruppe an und bestehen aus Sandstein, Conglomerat und Thonschiefer mit Dolomiteinlagerungen, in der unteren Abtheilung auch aus Quarzit, Glimmerschiefer und sogar aus gneisähnlichen Gesteinen. Dieselben sind durchweg annähernd horizontal gelagert, wenn auch einzelne Störungen vorkommen, und treten wie viele jüngere, nicht metamorphosirte Sedimentgesteine in dicken, bankförmigen Schichten auf. Welchem dieser beiden Umstände die abweichende Form der Finmarken-Fjorde zuzuschreiben ist, wagt Nordenskjöld nicht zu unterscheiden; dass sie aber durch die Beschaffenheit des Untergrundes verursacht ist, lehrt ein Vergleich zwischen der Nord- und der Südseite des Varanger-Fjords. Die Südseite desselben wird vom Grundgebirge gebildet, und die Fjordlandschaft erinnert hier stark an die norwegische Westküste.

Die ausserhalb der Gebirgsgegenden liegenden Fjorde, deren Umgegend dem stark abradirten ostskandinavischen Rumpfgebiete angehört und aus archäischen Gesteinen gebildet wird, haben in Uebereinstimmung mit der fast stets unter 100 m bleibenden Höhe ihrer Umgebung durchschnittlich eine bedeutend geringere Tiefe, sodass sie gewöhnlich nicht als Fjorde anerkannt werden. Zu dieser Gruppe werden mehrere der kurzen Fjordbuchten der norwegischen Südküste gerechnet, während einige der Einbuchtungen an der Küste der schwedischen Landschaft Bohuslän als typische Beispiele angeführt werden (Gullmar-Fjord, Kolje-Fjord mit By-Fjord). Die Längen- und Breiten-, wie auch die Tiefenverhältnisse zeigen die Fjordähnlichkeit derselben; bei einigen derselben fehlen zwar die Schwellen, aber dieselben sind wahrscheinlich bei späterer Sedimentation versteckt. Im Anschluss hieran bespricht Nordenskjöld auch die schwedischen Fjärde, welche nach Dinse (Zeitschr. Ges. f. Erdkde., Berlin, Bd. 29, S. 239—41) schmale, gewundene Meeresstrassen sind, die sich häufig sehr weit in das Innere hinein verzweigen und wie die Fjorde meist senkrecht zur Küstenlinie in das Land eingeschnitten sind, deren Parallelismus sich aber auf den allgemeinen Zug der Wasserstrassen beschränkt, während die Inseln, Riffe und untermeerischen Bänke zwar oft in Reihen angeordnet sind, ohne dass jedoch die Richtungen der Einzelformen übereinstimmen. Die Landzungen, die langgestreckten Inseln mit parallelen Ufern fehlen im Fjordgebiet, wo breite, seeartige Erweiterungen mit den schmalsten Engen wechseln, während die Inseln die unregelmässigsten Formen haben. Dinse sucht also den Unterschied zwischen den Fjorden und den Fjärden in erster Linie in der äusseren Formenbegrenzung. Wie Nordenskjöld zeigt, kommen aber plötzliche Erweiterungen auch bei Fjorden vor, wenn sich mehrere beinahe parallele Thäler vereinigen; dass die Einwirkung der überquerenden Strassen in den Fjärdgebieten einen weit grösseren Einfluss üben kann, führt Nordenskjöld auf die geringe Höhe der umgebenden Landschaft zurück. Im übrigen findet er den Unterschied zwischen den Fjorden und den Fjärden hauptsächlich in den Tiefenverhältnissen, indem die Fjärde nur selten als durch untermeerische Schwellen abgeschlossene Becken erscheinen. Allerdings kommen Schwellen häufig vor, aber es lässt sich nicht beweisen, dass sie aus anstehendem Fels bestehen, und das angrenzende Meer ist meistens schon in der Nähe der Küste ebenso tief oder tiefer als die inneren Einsenkungen. Aus diesen Gründen empfiehlt Nordenskjöld, die Fjärde den eigentlichen Fjorden als besondere Gruppen zu coordiniren, wie dies auch bisher geschehen ist. Die von Dinse angeführten Beispiele aus dem nördlichsten Schweden verwirft er als nicht typisch und betrachtet das Gebiet zwischen dem nördlichen Småland (57° 30′) und der Gegend von Stockholm als das typische Fjärdgebiet.

Ausser den norwegischen Fjorden zieht Nordenskjöld die Fjordgebiete in Alaschka, Westpatagonien und dem Feuerlande, Grönland, Spitzbergen, Island, wenn auch nicht so eingehend, in den Bereich seiner Untersuchungen, welche zeigen, dass in den Gegenden, wo auch aus anderen Gründen eine frühere ausgedehnte Eisbedeckung nachgewiesen worden ist, an allen Küsten der Faltungs- und Abrasionsgebirgsländer, ferner an sehr vielen der höheren Tafelländer sowie ausserdem der Gebiete mit archäischem Untergrunde überhaupt, in überaus grosser Menge beckenförmige Einbuchtungen vorkommen, welche mit einem gemeinsamen Namen als Fjordbildungen zusammengefasst werden können und dadurch charakterisirt sind, dass sie gesellig auftreten, auf grössere Strecken wenigstens eine Annäherung zur Parallelität zeigen und dieselbe Breite beibehalten, meistens ohne von Seitenthälern beeinflusst zu werden, und endlich dass sie im Verhältniss zu ihrer Breite lang (5- bis 40mal so lang als breit) und tief, im Verhältniss zwischen 1:2 und 1:15 wechselnd, sind. In derselben Gegend sind sie durchweg ähnlich; in verschiedenen Gegenden sind sie häufig verschieden. Den grössten Einfluss auf die Fjordform übt die Beschaffenheit des Gebirgsuntergrundes; daneben ist auch die Topographie der Umgebung von grossem Einfluss auf Aussehen und Tiefe der Fjorde: je flacher die Umgegend wird, desto breiter und weniger tief werden die Fjordbuchten, dagegen sind die tiefsten Fjorde fast immer schmal, besitzen auch überseeisch steile und hoch aufragende Abhänge und sind in harte, gleichförmige Gesteine eingeschnitten.

Die Fjorde und fjordartigen Bildungen — abgesehen von den Förden und Einbuchtungen der Schwemmlandsküsten — lassen sich in drei Gruppen theilen, deren typische Vorkommen und Begrenzungen umstehende Tabelle zeigt:

Die reinen Radialfjorde zeigen im Längs-Profil ein unruhig wechselndes Bodenrelief mit hoch ansteigenden Schwellen. Die reinen Parallelstrassen sind wenigstens

zuweilen, so in West-Patagonien, sehr tief, ihre grössten Tiefen liegen aber da, wo die Kanäle gegen das Meer abzweigen; überhaupt werden die Kanäle in ihrer Richtung, nicht aber in ihrer Form stark von bedeutenden Radialfjorden des inneren Landes beeinflusst. An den Längsküsten besteht ein Fjordsystem oft aus mehreren Längsthälern, die durch kurze Querthäler verbunden sind, welche enger und tiefer sind als jene. Auch sonst sind die allermeisten Fjorde Systeme von in verschiedenen Richtungen laufenden Thälern und Nebenthälern, wobei die Seitenthäler sich fast immer durch ihre Beckenform als selbstständige Fjorde erweisen. Auch ganz kurze

Gruppe	Bezeichnung	Typische Vorkommnisse	Gebirgsuntergrund
I. „Echte" Fjorde der Faltmgsgebirge und höheren Abrasionsgebirge.	Radialfjorde	West-Grönland Neu-Zeeland	Granit, Gneis u. s. w. Längsketten-gebirge. Abrasionsgebirge mit wechselnden Gesteinen.
	Parallelstrassen	N.W.-Amerika Patagonien	
	Kombinationsfjorde	Norwegen	
II. Fjorde in bankförmigen oder horizontal lagernden Gesteinen.	Finmarkstypus	Finmarken Spitzbergen	Bankförmige Gesteine in nicht steiler Lage. Jüngere Gesteine meistens mit Basalt.
	Breite Buchten	Disco, Golfo de Peñas	
III. Fjordartige Bildungen ausserhalb der Gebirgsgegenden.	Mainetypus	Maine, Bohuslän die Ostseeküsten	Massige und altkrystallinische Gesteine.
	Fjärde		

Fjorde erreichen häufig schon am inneren Ende bedeutende Tiefen, welche jedoch niemals so gross werden, wie diejenigen der langen Hauptfjorde in Gebirgsländern. Während die Tiefenverhältnisse der langen und schmalen Buchten vom Finmarktypus wenig bekannt sind, sind die Tiefen der breiteren Oeffnungen in den Fjordküsten gross, aber nicht übergross (in der Disco-Bucht etwa 500 m).

In Gegenden, wo die Schneelinie tief liegt, werden die Fjorde häufig unmittelbar von einer steilen Karenwand begrenzt; gewöhnlich aber liegen in ihrer Fortsetzung tiefe Thäler, in denen häufig langgestreckte und tiefe Seeen vorkommen, welche entweder durch Schuttmassen oder durch Felsenschwellen abgedämmt sind. Nicht selten steigen die Thäler, welche als Fortsetzung der Fjorde anzusehen sind, terrassenförmig an und enden landeinwärts an einem kurzen, steilen Abhang; sehr selten (in Patagonien) durchbrechen sie die ganze Gebirgskette, etwas häufiger durchbrechen sie eine erste Hügelkette und setzen sich dann als Längsthäler fort.

Echte Fjorde kommen niemals ausserhalb der gegenwärtig oder früher vereisten Gebiete vor; wo andere Auffassungen geäussert sind, hat man den Umstand nicht genügend berücksichtigt, dass die Fjorde gesellig auftretende tiefe Becken sind. In Europa kommen keine Fjorde südlich von etwa 55° n. Br. vor. Zwar findet man an mehreren Stellen schmale, untergetauchte Thäler, sowohl Radialthäler vom Riastypus als Längsthäler vom Dalmatischen Typus; aber selbst wenn sie überhaupt die Beckenform zeigen, sind die relativen Tiefenunterschiede sehr gering, sodass anzunehmen ist, dass die Schwellen nur aus angeschwemmtem, losem Material gebildet sind.

Da die Fjorde nur in den ehemals vereisten Gebieten vorkommen, muss die Bildung der für die Fjorde charakteristischen Beckenform in irgend einem Zusammenhange mit der Eisbedeckung stehen, was auch schon allgemein anerkannt worden ist. Für die Beantwortung der Frage, ob die Fjordbecken als echte Felsenbecken oder nur als heilweise zugeschüttete Pseudobecken anzusehen sind, vermag Nordenskjöld zwar auch keine direkt entscheidenden Momente beizubringen; er macht es aber wahrscheinlich, dass die meisten Fjorde Felsenbecken sind. Wie er nachweist, haben diese ihre Form nicht durch unregelmässige Bewegungen der Erdkruste, auch nicht durch Verwerfungen oder Grabensenkungen erhalten, sodass nur die Möglichkeit übrig bleibt, dass sie durch die Erosion der Gletscher ausgehöhlt seien. Beachtet man, dass die eigentliche Thalbildung schon vor der Eisbedeckung erfolgt ist, sodass die meisten Thäler, in denen jetzt Fjorde liegen, schon in präglacialer Zeit existirten und dass die Gletscher eben diesen präglacialen Flussthälern folgten, beachtet man ferner, dass ein bedeutender Theil der Differenzen zwischen den Tiefen der Fjorde und denjenigen der Schwellen von dem auf letzteren abgelagerten Moränenmaterial herrührt, sodass die Tiefen der wirklichen Felsenbecken sich nicht feststellen lassen, so ist man mit Hilfe dieser Hypothese im Stande, die meisten Erscheinungen bei dem Aufreten der Fjorde zu erklären. So wird es begreiflich, dass die Flussthäler und deshalb auch die Fjorde den Verwerfungsspalten und der Streichrichtung der Schichten folgen, namentlich in Gegenden mit weichem Gesteinsgrunde vorkommen und hier breiter, aber zugleich weniger tief werden, da eine Vertiefung des Bettes nicht so nothwendig war, um Platz zu gewinnen. Im breiten Thale des Christiania-Fjords wurden die im Hintergrunde desselben liegenden Inseln, welche aus losen paläozoischen Gesteinen bestehen, nicht hinweggerodirt, zumal sie von den Hügeln des Hinterlandes geschützt wurden; in schmalen Rinnen fehlen dagegen alle Inseln auch von den härtesten Gesteinen. — Die Erosionstheorie vermag auch die Entstehung der Schwellen zu erklären. Waren in einem engen Bette grosse Eismassen vorhanden, so musste zunächst die Erosion um so stärker sein, je schmäler das Bett war. Wenn jedoch nun die Eismasse in das flachere Vorland hinaustrat, so konnte sie allerdings ihr tiefes Bett ein wenig verschieben, zuweilen sogar eine Strecke in das ganz flache Küstenplateau hinaus, aber die Tiefe musste hier schnell abnehmen, sodass eine Schwelle entstand.

Die enorme Tiefe einiger Fjordbecken lässt darauf schliessen, dass zu ihrer Ausbildung auch noch andere Ursachen mitgewirkt haben mögen. Nordenskjöld macht hier darauf aufmerksam, dass die Fjorde genau den früher existirenden Flussthälern und Depressionen folgen, die aber immer die am wenigsten widerstandskräftigen Stellen des Gebirgsgrundes aufgesucht haben; darum sind die Fjorde so häufig in den Schichtenantiklinalen und in Gebieten mit Verwerfungen oder mit weicherem Gesteinsgrunde. Noch viel wichtiger ist ihm jedoch die Gesteinszerklüftung, und er hält es für sehr wahrscheinlich, dass Fjorde von bedeutender Beckentiefe nur an solchen Stellen vorkommen können, wo das Gestein nach gewissen Richtungen durch tiefgehende Zerklüftung mit oder ohne Verwerfungen hinreichend aufgelockert war. A. Ln.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Bei dem Geodätischen Institut bei Potsdam der ständige Mitarbeiter Prof. Dr. Emil Borrass zum Abtheilungsvorsteher und der wissenschaftliche Hilfsarbeiter Dr. Oskar Hecker zum ständigen Mitarbeiter; Prof. Dr. med. Fritz Strassmann und Prof. Dr. med. Friedrich Heinrich Rinne, zu Medizinalassessoren beim Medizinalkollegium der Provinz Brandenburg; Prof. Dr. med. Max Schede in Bonn zum Medizinalassor beim Medizinalkollegium der Rheinprovinz; Prof. Dr. Gustav Valentini in Danzig zum Medizinalassor in das Medizinalkollegium der Provinz Westpreussen; der erste Oberbibliothekar bei der Universitätsbibliothek Professor D. theol. et phil. v. Gebhardt zum Direktor, der seitherige erste Bibliothekar Prof. Dr. Gardthausen und der zweite Bibliothekar Dr. jur. Helssig zu Oberbibliothekaren der Universitätsbibliothek in Leipzig.

Verliehen wurde: Dem Dr med. Max Neisser, Privatdocenten an der medizinischen Fakultät der Universität zu Breslau, zur Zeit wissenschaftliches Mitglied am Institut für experimentelle Therapie zu Frankfurt a. M. das Prädikat Professor.

Niedergelegt hat: Geheimrath Dr. med. Fiedler in Dresden seine Stelle als Oberarzt der inneren Abtheilung des Stadtkrankenhauses.

Es starb: In Petersburg der Sinologe und Botaniker Dr. Emil Bretschneider im Alter von 68 Jahren.

Litteratur.

Prof. Dr. Heinrich Simroth, Abriss der Biologie der Thiere. In 2 Bändchen mit 33 und 35 Textfiguren. Sammlung Göschen, No. 131, 132. Leipzig (G. J. Göschen) 1901. Preis geb. je 80 Pf. Das erste Kapitel sucht in gedrängter Kürze dem modernen Standpunkt der einschlägigen Fragen gerecht zu werden. Das Hauptbestreben ging dahin, eine Fülle von Thatsachen unter möglichst klare Gesichtspunkte zu gruppiren. Diese sind im ersten Bändchen die anorganischen Kräfte (Schwere, Licht, Schall, Wärme, Elektrizität, chemische Einflüsse etc.), im zweiten das Verhältniss zur organischen Natur (Nahrung, Schutzmittel, Fortpflanzung, Symbiose, Parasitismus, rudimentäre Organe, Biocoenosen, Psychisches). Bei dem Ineinandergreifen aller Factoren konnte die Trennung freilich keine scharfe sein. Der Verfasser, der in mancher Hinsicht einen von der landläufigen Auffassung der Lehrbücher abweichenden Standpunkt einnimmt, konnte zwar nicht ganz auf denselben verzichten, hat sich aber gehütet, ihn in den Vordergrund zu schieben.

A. Engler, Die Pflanzenformationen und die pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette, erläutert an der Alpenanlage des neuen königlichen botanischen Gartens zu Dahlem-Steglitz bei Berlin. Appendix VII zum Notizblatt des königl. botanischen Gartens und Museums zu Berlin. Mit 2 Orientirungskarten. In Commission bei Wilhelm Engelmann in Leipzig. 1901. — Preis 2,40 Mk.

Der Hauptzweck des vorliegenden Buches ist, den Besuchern der Alpenanlage des neuen botanischen Gartens ein zuverlässiger Führer zu sein. Die eine der beigegebenen Karten stellt denn auch die Uebersicht der ganzen Anlage dar. Die einzelnen Formationen sind ähnlich wie auf den preussischen Generalstabskarten (nur dem Zwecke entsprechend in grösserer Zahl) durch bestimmte, leicht kenntliche Signaturen eingetragen. Dazu sind die betreffenden Zahlen gesetzt, unter denen die Formation im Führer besprochen ist. Durch diese praktische Einrichtung ist es für jeden leicht möglich, sich auf der Anlage zu orientiren, zumal die Etiquettirung im Freien auch stets mit dem Führer genau in Uebereinstimmung gebracht ist.

Neben dem Hauptzweck ein belehrender Führer durch die Alpenanlage des Gartens zu sein, soll aber auch eine allgemeine Uebersicht über die pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette gegeben werden. Auch hierfür ist eine sehr klare Karte der Alpenzüge gegeben, in welche die verschiedenen pflanzengeographischen Zonen eingetragen sind, sodass es leicht ist, durch Vergleich der beiden Karten sich ein Bild zu machen von der wirklichen geographischen Lage und Verbreitung der in der Alpenanlage künstlich dargestellten Formationen.

Den breitesten Raum in der Arbeit nehmen naturgemäss die Besprechungen der einzelnen Formationen ein. Die fünf Hauptabtheilungen sind: A. Formationen des nördlichen Alpenvorlandes und der montanen oder Bergregion der nördlichen Kalkalpen. — B. Die Gehölzformationen der subalpinen oder voralpinen sowie der alpinen Region in den nördlichen Kalkalpen und den Centralalpen. — C. Die Wiesen, Matten und wiesenartigen Formationen in der voralpinen und alpinen Region der nördlichen Kalkalpen und der Centralalpen nebst den Felsenformationen. — D. Gliederung der nördlichen Kalkalpen und der Centralalpen (einschliesslich der Südwestalpen in Bezirke. — E. Die Formationen der südlichen Kalkalpen. — Alle zu diesen fünf wichtigsten Unterabtheilungen gehörigen Formationen werden nun genau beschrieben und charakterisirt. Die hauptsächlichsten Pflanzen, die die betreffenden Formationen zusammensetzen, sind aufgeführt und ihre hervorstechendsten biologischen Eigenthümlichkeiteu, die somit die Eigenart der Formation ausmachen, sind stets möglichst genau angegeben. Dazu kommt noch, dass bei den einzelnen Arten soweit es ging, stets auf die geographische oder die horizontale Verbreitung, resp. auf das Vorkommen in anderen Formationen aufmerksam gemacht wird. Der Verf. hat seit mehr als einem Menschenalter alljährlich Formationsstudien in allen Theilen der Alpen gemacht und ist deshalb wie wohl kaum ein zweiter im Stande, die Lebensbedingungen der alpinen Formationen zu schildern.

Den Schluss bilden drei im Wesentlichen rein pflanzengeographische Abschnitte. — F. „Pflanzengeographische Uebersicht der Südalpen" giebt eine Gliederung der gesammten Vegetation der Südalpen nach natürlichen pflanzengeographischen Gebieten, die auch alle klimatisch gesondert erscheinen. — Im Kapitel G. die wichtigsteu Etappen in der Geschichte der Alpenflora, giebt Verf. in grossen Zügen das an, was wir über die Entwickelungsgeschichte unserer Alpenflora kennen. In seinem bekannten Werke: Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt etc. I. Theil, auf welches Verf. auch hinweist, hat er ja diesen Gegenstand weit ausgiebiger behandelt. In der vorliegenden Arbeit giebt er nur eine kürzere für das Studium der Formationen im botanischen Garten unerlässliche Uebersicht über die wichtigsten Daten. — Auch das als Anhang bezeichnete Kapitel H.: „Leitende Ideen für das Verständniss der heutigen Verbreitung der Pflanzen" ist bis auf geringe Aenderungen dem ebengenannten früheren Werke des Verfassers entnommen. Paul Graebner.

Botanik und Zoologie in Oesterreich in den Jahren 1850 bis 1900. Festschrift herausgegeben von der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien anlässlich der Feier ihres fünfzigjährigen Bestandes. Mit 38 Tafeln und 3 Abbildungen im Texte. Wien 1901. Alfred Hölder, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler. — Preis 16 Kronen (für Mitglieder der Gesellschaft 8 Kronen). — Das schöne, reich illustrirte Werk bildet einen stattlichen Band von 620 Seiten in Lexikon-Octav und behandelt die Entwickelung der von der im Titel genannten Gesellschaft gepflegten Disciplineu während der letzten 50 Jahre in eingehender Weise. Die Fülle der beigegebenen Litteraturcitate ist geeignet, dem Werke auch einen bleibenden bibliographischen Werth zu sichern und es zu einem wichtigen Nachschlagebuch zu machen. Das Erscheinen des Werkes wurde nur dadurch ermöglicht, dass die Gesellschaft die Deckung eines grossen Theiles der in Folge der schönen Ausstattung, des reichen Bilderschmuckes und der vielen beigegebenen Citate sehr hohen Herstellungskosten übernahm. Der Band enthält die folgenden Abschnitte: A. Geschichte der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft. Von Dr. C. Brunner v. Wattenwyl. B. Geschichte der Institute und Corporationen, welche in Oesterreich von 1850 bis 1900 der Pflege der Botanikund Zoologie dieuten. Von Prof. Dr. Carl Fritsch. C. Geschichte der Botanik in Oesterreich von 1850 bis 1900. I. Die Entwickelung der Pflanzengeographie in Oesterreich. Von Prof. Dr. G. Ritter Beck v. Mannagetta. II. Die Entwickelung der Morphologie, Entwickelungsgeschichte und Systematik der Kryptogamen von Dr. Alex. Zahlbruckner, Dr. C. v. Keissler und Dr. Fr. Krasser. III. Die Entwickelung der Morphologie, Entwickelungsgeschichte und Systematik der Phanerogamen. Von Prof. Dr. R. v. Wettstein. IV. Entwickelung der Anatomie und Physiologie der Pflanzen. Von Prof. Dr. A. Burgerstein. D. Geschichte der Zoologie in Oesterreich von 1850 bis 1900. I. Morphologisch-systematische Richtung mit Einschluss der Biologie und Thiergeographie. (Nach systematischen Gruppen geordnet.) Von Hofrath Dr. L. v. Graff, Prof. Dr. R. v. Lendenfeld, Custos Dr. E. v. Marenzeller, Dr. R. Sturany, Dr. Ad. Steuer, Dr. Arn. Penther, Dr. Carl Graf Attems, A. Handlirsch, Hofrath Dr. C. Brunner v. Wattenwyl, Dr. H. Rebel, Prof. Dr. Fr. Brauer, Custos L. Ganglbauer, Custos Fr. Kohl, Hofrath Dr. Fr. Steindachner, Custos Fr. Siebenrock und Custos Dr. L. Lorenz v. Liburnau. II. Morphologische und physiologische Richtung. Von Prof. Dr. Carl Grobben. E. Die naturhistorischen Programmaufsätze der österreichischen Unterrichtsanstalten. Von Prof. Dr. C. W. v. Dalla-Torre.

Zoologisches Adressbuch. Namen und Adressen der lebenden Zoologen, Anatomen, Physiologen und Zoopalaeontologen wie der künstlerischen und technischen Hülfskräfte. Theil II enthaltend die seit September 1895 eingetretenen Veränderungen (Todesfälle, Ergänzungen, Adressenänderungen). Herausgegeben im Auftrage der Deutschen zoologischen Gesellschaft von R. Friedländer & Sohn. Berlin, Februar 1901. Verlag von R. Friedländer & Sohn. — Preis 6 Mark. — Der eingehende Titel oben giebt eigentlich das an, was wir sachlich über das umfangreiche Buch von 517 Seiten sagen können. Den 1. Theil haben wir seiner Zeit besprochen und können nur wiederholen, dass es sich um eine mustergültige Zusammenstellung und für den Fachkreis, für den sie bestimmt ist, geradezu unentbehrliches Verzeichniss bildet. Wir wünschten, dass auch die anderen naturhistorischen Disciplinen gleich sorgfältig bearbeitete Adressbücher aufzuweisen hätten.

Inhalt: Dr. P. Dahms: Der Biber. — Topographisch-geologische Studien in Fjordgebieten. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben** **Litteratur:** Prof. Dr. Heinrich Simroth, Abriss der Biologie der Thiere. — A. Engler, Die Pflanzenformationen und die pflanzengeographische Gliederung der Alpenkette. — Botanik und Zoologie in Oesterreich in den Jahren 1850 bis 1900. — Zoologisches Adressbuch.

Gegr. 1853 **Wilhelm Schlueter ✦ Halle a. S.** *Gegr. 1853*

Naturwissenschaftliches Institut

Naturalien- und Lehrmittelhandlung

Lieferant vieler Museen und Lehranstalten des In- und Auslandes,

empfiehlt sein **äusserst reichhaltiges Lager naturwissenschaftlicher Objekte**, als: **Säugetiere, Vögel** (ausgestopfte, Halbpräparate, Skelette, Bälge etc.) **Reptilien, Amphibien, Fische** (ausgestopfte, Halbpräparate, Skelette, Spiritusexemplare etc.); **Vogeleier, Nester, Schädel, Geweihe etc.; menschlich-anatomische Modelle** aus Papiermasse; **anatomisch-zootomische Präparate** in Spiritus (Blutgefässinjectionen, Situs- und Nervenpräparate); **systematische Insektensammlungen, Insektenverwandlungen** (in Spiritus und trocken), **Crustaceen, niedere Seetiere** in Spiritus; **Conchylien; Herbarien; botanische Modelle** aus Papiermasse; **Instrumente** zur Präparation; künstliche **Tier- und Vogelaugen** von Glas etc. etc.

Preiserzeichnisse kostenlos und portofrei!

Aeltestes u. grösstes naturwissenschaftl. Institut Deutschlands

Prämiirt mit vielen goldenen und silbernen Medaillen.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Soeben erschien:

Eine mechanische Theorie der Reibung

in kontinuierlichen Massensystemen.

Von

Dr. **Arthur Korn,**

Privatdozent an der k. Universität München.

Mit 5 in den Text gedruckten Figuren.

231 Seiten gross Octav. Geh. 6 M., in Leinen geb 7 M.

Prospecte gratis und franco.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Tabellen

zur

qualitativen Analyse

bearbeitet von

Dr. F. P. Treadwell,

Professor am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich

unter Mitwirkung von

Dr. Victor Meyer,

Professor an der Universität Heidelberg.

Vierte vermehrte und verbesserte Auflage,

neu bearbeitet von

Dr. F. P. Treadwell.

Lex. 8°. Preis kartonnirt 4 Mark.

PATENTBUREAU
Ulrich R. Maerz
Inh.: C. Schmidtlein, Ingenieur
Berlin NW., Luisenstr. 22.
Gegründet 1878.
Patent-, Marken- u. Musterschutz

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.

Kalisalzlager

von

Otto Lang.

48 Seiten mit 4 Abbildungen.

Preis 1 Mark.

Zur gefl. Beachtung!

Der heutigen Nummer liegt ein illustrirter Prospekt der **Verlagsbuchhandlung Chr. Herm. Tauchnitz** in **Leipzig**, betreffend **Kobelt, Die Verbreitung der Tierwelt**, bei.

Ausserordentliche Preisermässigung

für die Abonnenten der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift".

In Folge vielfacher aus dem Abonnentenkreise hervorgetretener Wünsche betr. Erleichterung des Bezugs der früheren Bände der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" haben wir uns zu einer

ausserordentlichen Preisermässigung

der seither erschienenen Jahrgänge entschlossen.

Wir offeriren daher

die Bände I—XV (Jahrg. 1887—1900) mit Ausschluss der Nummern 14—26 von Band IV, welche vergriffen sind, **statt des Ladenpreises von 183 Mark** ungebunden **für 60 Mark**

ferner einzeln

die Bände V, VI, VII (Jahrg. 1890—1892 statt je 12 Mark für je 6 Mark,
die Bände VIII—XV (Jahrg. 1893—1900) statt je 16 Mark für je 8 Mark.

Diese Preisermässigung erlischt, sobald der hierfür bestimmte Vorrath erschöpft ist.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung

in Berlin SW. 12, Zimmerstrasse 94.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 16. Juni 1901. | Nr. 24.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Der Biber.

Eine kulturhistorische Skizze von Dr. P. Dahms.

(Schluss.)

Der Biber trägt sowohl im Ober- wie im Unterkiefer je zwei kräftige Nagezähne, deren untere zwischen den Lippen hervorblicken und dadurch dem Kopfe ein ganz eigenartiges Gepräge geben. So finden wir denn auch in der Beschreibung dieses Thieres noch in der Mitte des 18. Jahrhunderts folgende typische Beschreibung:*) „animal ferum, iracundum et mordax fert dentes duos majores inflexos prominentes ex ore.“

Diese Zähne dienen verschiedenem Gebrauche, vorzugsweise als Werkzeug, um die Holztheile zu gewinnen, welche als Nahrung oder Baumaterial dienen. Mit ihnen nagt der Biber Bäume derart an, dass sie sich an der Frassstelle nach Art eines Stundenglases in der Form eines Doppelkegels verjüngen. Früher war man der Meinung, dass das Anschneiden in planmässig überlegter Weise derart vor sich gehe, dass der Baum an der Stelle seiner grössten Verdünnung breche und dann stets in das Wasser falle, sodass sein späteres Fortschaffen verhältnissmässig wenig Schwierigkeiten böte. Auch hier hat man der Weisheit des Thieres mehr als nöthig zugetraut. Bäume, welche weite Strecken vom Wasser entfernt sind und vom Biber angegangen werden, zeigen durchaus keine Gesetzmässigkeit in der Richtung ihres Fallens. Desgleichen weisen Stämme, welche bei hohem Schneefall angeschnitten wurden, gelegentlich eine mehr einseitige Bearbeitung auf, ohne dass eine Fällung erfolgte und ohne dass für ein solches Vorgehen ein Grund angegeben werden könnte. Besonders wenn der Schnee bald höher, bald tiefer lag und der Biber zu den verschiedenen Winterzeiten den Baum benagte, findet man — wie Abbildungen neueren Datums zeigen —, dass die einzelnen Schnittstellen an demselben Stamme der Hauptsache nach in ganz verschiedenen, sogar entgegengesetzten Richtungen angelegt waren. Man hat schliesslich Thiere angetroffen, welche bei der Arbeit des Fällens ihren Kopf nicht schnell genug aus der genagten Verjüngung herausziehen konnten, um der Wucht des umbrechenden Baumes zu entgehen. Man fand sie zerschmettert oder mit eingeklemmtem Kopfe in einer Lage vor, welche sie zum Verhungern gezwungen hatte. Nun wird der Biber freilich nur im Nothfalle sich weiterhin auf das Land wagen, um für Nahrung und Baummaterial zu sorgen, am liebsten macht er sich an solche Bäume, welche nahe am Ufer stehen. Hier freilich ist es ihm leicht, die Bäume ins Wasser zu stürzen. Besonders wo dichte Bestände sind, beugt sich der Baum über das Wasser hin, um möglichst viel Licht für sich zu erhaschen. Werden solche Bäume gefällt, so wird die Lage ihres Schwerpunktes dafür sorgen, dass der Fall ins Wasser oder nach dem Wasser hin erfolgt; auch mit der grössten Intelligenz könnte der Biber diesen Vorgang nicht hindern.

Auch anderen Zwecken haben die Zähne gelegentlich zu dienen und zwar als furchtgebietende Vertheidigungswaffe. Bereits Plinius weiss uns, freilich in übertriebener Weise, darüber zu berichten. Nach ihm beisst der Biber stark zu und lässt die gepackten Menschen nicht los, bevor er ihnen die Knochen zerbrochen hat. Wenn diese Notiz auch nicht die Regel, sondern nur einzelne Ausnahmsfälle angiebt, so sind diese letzteren doch nichts weniger als interessant. Aus einem Briefe des Gutsbesitzers Oej, auf dessen Boden die oberste Kolonie von Aamli liegt, erfahren wir durch Collett folgendes. Eine Hütte wurde auf diesem Grundbesitze aufgegraben, worauf das Männchen herausbrach und sich zur Wehr setzen

*) Rzaczynski: l. c. S. 306.

wollte. Nachdem es erlegt worden war, kam auch das Weibchen zum Vorschein und wollte ebenfalls die Hütte vertheidigen, in deren Innerem man noch ein Junges fand. Ausser diesem Falle, bei welchem die Kampflust der Thiere aus dem Vorhandensein des Jungen leicht zu erklären ist, werden noch verschiedene andere erwähnt, nach denen das Thier in der äussersten Noth von seinen Zähnen Gebrauch macht und schreckliche Wunden schlägt. Unter anderem theilt uns Cartwright*) mit, dass der Labradorbiber sich gegen die Hunde zu vertheidigen wisse und ihnen die Beine abbeisse.

Nach den Erfahrungen an diesem Thiere, das in früheren Zeiten noch reichlich in Deutschland vorhanden war, schien es doch wunderbar, dass die Zähne den Biber nicht vorzüglich befähigen sollten, Beute zu machen. „Schlägt" der Biber mit ihnen Bäume „um", so wird er sie auch ohne Zweifel wie „Hacken" in die Fische schlagen. So wird dieses friedliche Geschöpf zu einem ebenso schädlichen oder noch schädlicheren Thiere wie der Otter gestempelt und soll Fischen und Krebsen nachstellen „als wie die Mörder an der Strassen".

Wilde Völker wie die Indianer Nordamerikas und die Eskimos wussten die Arbeitsfähigkeit der Biberzähne auf ihre Instrumente zu übertragen und sich so Messer zum Holzschneiden und Aushöhlen herzustellen, deren Schneide von einem solchen Zahn gebildet wird. Sonstige Verwendung finden die Zähne zum Poliren und bei der Vergoldung. Bis auf den heutigen Tag werden sie in Finnmarken als Amulette, als Schmuck oder als Schutzmittel gegen Krankheit getragen. Namentlich in letzterer Beziehung sind sie erwähnenswerth, weil sie durch ihre Festigkeit, Kraft und dauernde Gesundheit von voruherein darauf hinwiesen, was für Kräfte in ihneu schlummerten. Sie dienen noch heute als Heilmittel gegen Zahnschmerz und werden den Kindern um den Hals gehängt, um ihnen das Zahnen zu erleichtern. Geschmeide aus solchen Zähnen als Vorbeugungsmittel gegen Zahnschmerz tragen auch die Frauen in Sibirien, wie denn im ganzen das dort lebende Thier mit dem europäischen nicht nur in Aussehen und Lebensweise, sondern auch was die Verwendung seiner Theile angeht, vollständig übereinstimmt. Erwähnt mag noch werden, dass Zähne, welche man am Halse trägt, gegen Fallsucht schützen sollen, und auch gegen Seitenstiche zur Anwendung gekommen sind.**)

Wegen der aus dem Maule hervorschauenden Zähne hielt man ihn — wie erwähnt — für einen argen Fischräuber. Rzaczynski***) schreibt in seiner Historia naturalis, dass er von Rinde, Früchten und Fischen lebe, während von Buffon†) noch 1777 Fische und Krebse als Hauptbestandtheile seiner Nahrung anführt. Diese Angaben gehen auf frühere Autoren zurück, die im wesentlichen dieselben Angaben machen wie v. Buffon. Albertus Magnus lässt den Biber besonders von einem Fische „Melica" leben, und die Autorität dieses Mannes hat sich bis ungefähr an die Grenzen des 19. Jahrhunderts bemerkbar gemacht. War es verhältnissmässig schwierig, den vorsichtigen und furchtsamen Biber in der Freiheit zu beobachten, so konnte man doch mit gefangenen jungen Exemplaren die betreffenden Versuche vornehmen. Bereits Pelicerius, der Bischof von Montpellier, fand, dass die Biber kein Fleisch verzehren. Die ihnen vorgelegten todten und lebenden Fische berochen sie nicht einmal, vielweniger frassen sie dieselben. Auch Gessner*) weiss uns zu berichten, dass ihre Lieblingsnahrung in der Rinde von „Fälben, Weiden, Scharweiden, Erlen und Aspen" bestünde „und fast von allen Bäumen, so bitteres Laub und bittere Rinden haben." Später führt Rzaczynski**) in seinem Auctarium historiae naturalis an, dass der Biber sich nach Ansicht der einen wie der Fischotter von Fischen ernähre, dagegen nach Ansicht der anderen — ebenso wie Gessner angiebt — Pflanzenkost zu sich nehme. Bei seinen anatomischen Untersuchungen fand Wagner in dem Mageu dieses Thieres nur geringe Spuren von Baumrinde, von Fischen und Krebsen aber nicht die Spur. Der Inhalt entsandte auch nicht den widerlichen Geruch, wie der des von Fischen lebenden Otters. Aehnliches ergiebt sich, wenn man die Losung dieses Nagethieres prüft. In derselben befinden sich nie Gräten und Krebsschalen, selbst an solchen Orten nicht, wo die Wasserläufe sehr reich an Fischen und Krebsen sind, wie z. B. an der Nuthe.***)

Ueberall geht der Biber bei seinem Holzverbrauch vorzugsweise weiche Baumarten an, wie Weide, Birke, Espe, Pappel, Erle u. s. f. Harte Hölzer, wie das der Eiche, ebenso wie das unangenehm harzreiche der Nadelhölzer schneidet er nur, um sich die Zähne scharf und arbeitsfähig zu erhalten, oder um ihm hinderliche Pflanzentheile aus dem Wege zu schaffen. Die frische Rinde von Laubhölzern mit dem Splint scheint die Hauptnahrung zu sein und die Rinde der feinsten Zweige den Vorzug zu haben. Die zartesten Zweige werden mit den Blätteru zusammen verzehrt, aber wenn sie auch nur die Dicke eines Fingers erreichen, so werden sie nur noch geschält. Die grobe Rinde von Stämmeu selbst bleibt, wenigstens gewöhnlich, unberührt. Ferner werden als Nahrung angenommen: die Wurzelstöcke von Seerose, Schilfarten, Kalmus und Schachtelhalmen, sowie die Stengel der Seerose. In Amerika gehen die Biber ausserdem an Magnolia glauca *L.* (Biberbaum, Sumpfsassafras), Fraxinus americana *L.* (Weissesche), Laurus Sassafras *L.* (Sassafraslorbeer), Liquidambar Styraciflua *L.* (Guldenbaum, amerik. Storaxbaum) und verschiedene süsses Gummi enthaltende Holzarten.†) Es ist recht wohl möglich, dass diese an ätherischen Oelen und Harzen so reichen Nahrungsmittel auf die Entwickelung und die Funktion des Castorbeutels einen nicht zu unterschätzenden Einfluss ausüben. Hat doch das der Luft ausgesetzte amerikanische Castoreum mehr oder weniger ein glänzendes, harzartiges Aussehen, während das europäische dagegen wachsartig und glanzlos aussieht. Desgleichen ergiebt ein Blick auf die chemischen Analysen des russischen und canadischen Castoreums, dass der Gehalt des letzteren an flüchtigen Oelen ungefähr doppelt und der Gehalt an harziger Materie sogar ungefähr $4^1/_2$mal so gross als bei dem ersteren sei.††)

Die Art und Weise, wie der Biber die Hölzer anschneidet, ist so eigenartig und erinnert in so hohem Maasse an rohe Arbeit des Menschen, dass bei oberflächlicher Betrachtung eine Verwechslung leicht möglich ist. Ein interessantes Beispiel dafür liefern die Wetzikou-Stäbe.

In einigen Theilen der östlichen Schweiz, namentlich am Ostufer des Züricher Sees von Wetzikon bis Utznach,

*) Blasius, J. H.: Naturgeschichte der Säugethiere Deutschlands etc. Braunschweig. Friedrich Vieweg und Sohn. 1857. S. 755.

**) Hellwing in Kanold: l. c. S. 101.

***) Rzaczynski, P. Gabriel: Historia naturalis curiosa regni Poloniae, magni ducatus Lituaniae, annexarumque provinciarum, etc. Sandomiriae. 1721. Tractatus VIII, sect. I, S. 215.

†) l. c. S. 158.

*) l. c. S. 40.

**) l. c. S. 307.

***) Schulz: l. c. S. 45.

†) Eckstein: l. c. S. 127. — Blasius: Naturgeschichte etc.: l. c. S. 408. — Altum: l. c. S. 120. — Friedrich: Der Biber an der mittleren Elbe: l. c. S. 46.

††) Martin: l. c. S. 92.

ferner in der Nachbarschaft des Bodensees werden Schieferkohlen ausgebeutet. Diese liegen zwischen zwei Gletscherablagerungen und enthalten reichlich Thier- und Pflanzenreste. Von der Stelle, wo die Einlagerung zwischen zwei Gletscherablagerungen am vollständigsten belegt ist, von Wetzikon, stammen zugespitzte Stäbe, die in einem grossen Block der Kohle, von dieser bei flüchtiger Betrachtung nicht verschieden, neben einander eingebettet waren. Diese Fundstücke, welche aus dem Holze der Lärche oder der Rothtanne bestehen, beschrieb Rütimeyer*) als Reste eines rohen, korbartigen Geflechtes und deutete sie als die älteste Spur des Menschen.

Gegen diese Deutung machte Steenstrup**) Front, indem er die Stäbe als „Biberstöcke“ ansprach. Es sind das sowohl kürzere wie längere, mehr oder weniger dicke Holzstücke, die vom Biber zur Herstellung seiner Bauten und Dämme abgenagt und zusammengeschleppt sind, als auch diejenigen, die als Nahrungsvorrath dienen sollen und gewöhnlich in der Nähe der Biberwohnungen zusammengebracht sind. Beim Annagen und Schälen der Rinde, welche ja das einzige Nahrungsmittel des Bibers ist, wird immer in der Weise verfahren, dass das betreffende Zweig- oder Stammstück langsam vom Thiere mit den Vorderpfoten um die Längsaxe gedreht wird. Dadurch wird erreicht, dass immer ein neuer mit Rinde bedeckter Theil des Holzes nach oben gerichtet ist. Gleichzeitig entstehen hierbei sehr regelmässige Eindrücke, welche von den schwach convexen Schneidezähnen herrühren. Diese gehen rings um das Holzstück herum und verleihen diesem ein Aussehen, als wäre es auf einer Drechslerbank ganz leicht behandelt worden. Durch solche quergehenden Schnitte sind auch die Wetzikonstäbe zugespitzt.

Der Biber führt gleichzeitig mit je zwei Zähnen die Bearbeitung des Holzes aus; die dabei entstehenden Eindrücke sind von gleicher Stärke. Wo wirkliche Schnitte gemacht oder Späne — welche bei der Arbeit des Fällens bis 24 cm Länge erreichen können — abgelöst sind, ist die gleichzeitige doppelte Arbeit nicht zu verkennen. Dabei bemerkt man bei jeder breiteren Furche in der Mitte eine schwach erhabene Leiste, die von dem Zwischenraum zwischen den Nagezähnen herrührt.

Im Gegensatze zu dieser Anbringung der Schnitte findet man auf grossen Knochenlanzen und anderen Geräthen der Eskimos, bei deren Herstellung Biberzähne als Instrumente verwendet worden sind, eine solche Querstellung der Zwillingsschnitte nur ausnahmsweise, sie verlaufen hauptsächlich der Länge der Faserung nach. Auch das parallele Zusammenliegen der Stäbe, sowie das Vorhandensein eines Stückes Laubholzrinde, die eine Seite eines der Stäbe umgab, als wenn es theilweise damit umwickelt worden wäre, schliesst nach den Erfahrungen, die Steenstrup bei seiner Durchforschung der dänischen Torfmoore gesammelt hat, keineswegs die Möglichkeit aus, dass einfache Biberstöcke vorliegen.

Dieser Deutung der Stäbe als „Biberstäbe“ steht freilich der Umstand entgegen, dass der Biber Nadelholz weder zur Herstellung seiner Bauten noch zu Nahrungszwecken fällt. Trotzdem es von einigen Seiten direkt bestritten wird, dass diese Hölzer geschnitten werden, liegen wenige Fälle vor, welche eine gewisse Einschränkung dieser Behauptung zu fordern scheinen. Doch auch bei diesen Ausnahmen zeigt sich, dass der Biber das Schneiden nur vornahm, weil die betreffenden Nadelhölzer ihm hindernd im Wege standen. Vom Elbe-Biber liegen verschiedene Aststücke von Fichten vor; dieselben hingen jedenfalls ins Wasser und waren dem Thiere bei seinem Flösserei-Geschäfte hinderlich. Deshalb waren sie durch Abbeissen beseitigt, aber weder als Baumaterial verwendet noch ihrer Rinde beraubt worden. In einer Sammlung von Hölzern, welche der Biber benagt hatte, waren alle bis auf ein Fichten- und ein Eichenstück und einige dicke Strünke durch Quernagen sauber geschält.

Nach Collett benutzt der norwegische Biber höchstwahrscheinlich ebenfalls kein Nadelholz, nicht einmal als Baumaterial. Nur einmal wurde bei einer Hütte in Drangedal bei Törenaes eine junge Tanne von ungefähr 4 cm Durchmesser angetroffen. Sie war geschält, in mehrere Stücke zerschnitten und lag mit ihren Aestenda, ohne weiter benutzt worden zu sein. Wie vermuthet wird, fällte der Biber das junge Nadelholz, um hierdurch zu einer hinter ihm stehenden Birke gelangen zu können, welche ebenfalls gefällt bei Seite lag.

Dieser Umstand scheint zur Genüge dafür zu sprechen, dass die Stäbe nicht durch Biber hergerichtet sind; andererseits scheint es erwähnenswerth, dass die Nagezähne in früher Zeit auch wohl als Arbeitsgeräth Verwendung erfuhren. In der Beschreibung, welche Virchow von seiner archäologischen Reise nach Livland*) giebt, erhalten wir ein Bild des bereits erwähnten Rinnehügels. Nach einer Skizze lag bei dem einen im Untergrunde befindlichen menschlichen Skelett die rechte Hand über der Beckengegend und an der Ellenbeuge ein Biberzahn. Solche Zähne wurden nach Collett in Finmarken den Göttern als Opfer dargebracht und den heidnischen Lappen als Beigabe ins Grab gelegt.

Die Wetzikonstäbe haben längere Zeit die Aufmerksamkeit der Anthropologen erregt und zu den verschiedenartigsten Erklärungen Veranlassung gegeben, ohne dass dieselben zufrieden gestellt hätten. Unter anderem hat man auch die Thätigkeit von Eis und Sand zu Hilfe genommen**), bis endlich Schröter***) eine Deutung lieferte, welche diese Angelegenheit zum Abschluss gebracht haben dürfte. Nach ihm sind die Stäbe Aststücke von Fichte und Kiefer, die in dem Stamme eingewachsen gewesen und dann herausgewittert sind. Die natürliche Verjüngung des Astansatzes, der abgerollt und dadurch geglättet ist, entspricht der Zuspitzung. Auch heute noch entstehen Gebilde von dem Aussehen der Wetzikonstäbe, sodass diese mithin nicht mehr als Beweis für die Existenz des Menschen zur Interglacialzeit gelten können.

Noch d'Auberton, welcher Buffons Zoologie mit einem Anhange versah (1777), vermochte seine Meinung dahin zu äussern, dass der Schaden, welchen dieses merkwürdige Thier anrichtet, durch den vortheilhaften Gebrauch seiner Theile vielfältig wieder ersetzt werden könnte. Es ist dieses ein Ausspruch, der in früheren Jahrhunderten vielfach mit Recht gethan wurde, als Forstwesen und Landwirthschaft noch in der Entwickelung begriffen waren und noch nicht durch das eigenartige Treiben des Bibers in dem Maasse beeinträchtigt werden konnten, wie es heute der Fall ist. Gleichzeitig mit der Zunahme der Schädigung ist aber der Werth von Castoreum und Fell geringer geworden. Das erstere ist nahe daran in Vergessenheit zu geraten, das letztere hat eine empfindliche

*) Rütimeyer, L.: Spuren des Menschen aus interglaciären Ablagerungen in der Schweiz. Archiv für Anthropologie. Braunschweig 1875, Bd. 8, S. 133 ff.

**) Steenstrup, Japetus: Hat man in den interglaciären Ablagerungen in der Schweiz wirkliche Spuren von Menschen gefunden etc. Ebenda 1876, Bd. 9, S. 77 ff.

*) Zeitschrift für Ethuologie. Berlin 1877, Bd. 9, S. 408, 409, 415.

**) Förtsch, Oskar: Die Entstehung der ältesten Werkzeuge und Geräthe. Dissert. Halle 1892, S. 12 ff.

***) Schröter, C.: Die Wetzikonstäbe (Coniferenholzstücke aus den interglacialen Schieferkohlen von Wetzikon). Vierteljahrsschrift d. Naturf. Ges. in Zürich 1896, Jahrg. 41. S. 407 ff.

Rivalität von anderem amerikanischem Rauchwerk erfahren und verliert deshalb, wie das Geil, von seiner früheren Wichtigkeit, abgesehen von dem jetzigen Ersatz der Wollhaare bei der Hutfabrikation durch Seidenfilz.

Schädlich ist das Thier jedenfalls dadurch, dass es nicht nur Hölzer für seinen Bedarf an Baumaterial sondern auch aus blossem Nagebedürfniss schneidet. Dieses lässt sich wie bei anderen Nagern auf das fortgesetzte Wachsthum der Nagezähne zurückführen und giebt dem Biber Veranlassung, sogar Hartholzstämme anzugehen und sie nach dem Fällen unbenutzt liegen zu lassen. Selbst dicke Bäume erleiden ein solches Schicksal; so berichtet Friedrich von einer Kopfpappel aus der Nähe von Ranies bei Schönecheck, welche an der Schnittstelle 72 cm Durchmesser hatte. — Freilich wird der so den Holzbeständen zugefügte Schaden oft übertrichen, doch muss immerhin mit ihm gerechnet werden. Oefter wird die Klage erhoben, dass Eichenpflanzungen in der Nähe der Ansiedelungen in der empfindlichsten Weise beschädigt und sogar zerstört würden. Wieweit Vorschläge, derartige Anlagen durch niedrige Drahtgehege zu schützen, sich verwirklichen lassen, da der plumpe Gesell sie freilich nicht zu übersteigen, wohl aber zu unterwühlen vermag, ist nicht zu übersehen.

Während der Forstbeamte aus diesen Gründen unserem Nagethiere nicht zugethan sein kann, sind in jüngster Zeit Beobachtungen gemacht worden, welche geeignet sind, ihm auch den Jäger zum Feinde zu machen. Bei Hochwasser irrt es auf den Gewässern umher und sucht trockene Stellen, an denen ihm ein Landen möglich ist. So hat man den Biber auf Pappeln gefunden, wohin er in seiner Noth geflüchtet war. Er landet aber auch an den Rettungsbergen, die im Ueberschwemmungsgebiete der Elbe*) errichtet sind. Hier hinauf eilt das Wild, vorzugsweise die Rehe, wenn das Wasser steigt. Der Biber setzt die ängstlich zusammengescharrten Thiere in die höchste Verwirrung; sie stürzen sich, jedenfalls in der Meinung, einen Hund vor sich zu haben, in das Wasser, sodass dadurch namentlich dem Rehstande zuweilen ein recht erheblicher Schaden zugefügt wird. Es sind daher bereits Stimmen laut geworden, dass der Biber ausgerottet werden müsse.

Auch seine Ansiedelung in Elbdeichen ist nicht zu dulden, da schon Kaninchenbaue, sogar Mäuselöcher bei Hochwasser zu Dammbrüchen geführt haben. In den östlichen Theilen des Elbbiber-Gebietes scheint der Abschuss als einfachstes Mittel zur Entfernung unseres Thieres angewendet zu sein. Als es sich vor ungefähr 9 bis 11 Jahren in einem Deiche bei Wartenburg einnistete, war das ein Signal zu einem förmlichen Kriege gegen ihn, der mit der gänzlichen Ausrottung des Bibers an diesem Orte endete. — Auf die Klagen der Deichbeamten hin schlug bereits 1729 die Magdeburger Kammer zur Aufmunterung der Forstbeamten zwecks schnelleren Abschusses ein Schussgeld von einem Thaler vor. Als dann dem Prester'schen Damme durch solche Wühlarbeit Gefahren erwuchsen, wurde 1737 dem Kloster Berg bei Magdeburg der Auftrag gegeben, durch einen Schützen die Thiere tödten zu lassen. Aehnliche Behandlung wurde dem Rhone-Biber von dem Deich-Syndikat von Beaucaire zu Theil, welches 1855 für jedes geschossene Thier eine Prämie von 15 Francs zahlte. Auf die dringenden Bitten von M. Valéry Mayet hat man freilich im Jahre 1891 von der Auszahlung weiterer Prämien abgesehen und damit dem Biber in diesem Gebiete noch eine kurze Lebensfrist zugestanden.**)

*) Friedrich: Beitrag zur Kenntniss etc., l. c. S. 100.

**) Le castor du Rhône. Revue scientifique. Paris. 4e série, tome 10, No. 16, 1898. S. 504.

In Folge der eigenartigen Wühlarbeiten des Bibers, die an gewissen Stellen zur Anlage von Gruben gemacht werden, nimmt das Terrain gelegentlich eine ganz eigenartige Beschaffenheit an. Wo viele solcher Banten den Boden durchsetzen, wie z. B. an der Saalemündung, erhält er durch die vielen Ein- und Ausgänge und durch die langsam entstandenen Erdanhäufungen das Ansehen, als ob er von Dachsen durchhöhlt sei. Wagen und Pferde werden dadurch gefährdet, besonders wenn bei Hochfluth das Wasser in die Gruben dringt und Regen die oberen Erdschichten durchweicht. — Als im Sommer 1878 sich Biber beim Gehöft Röras Grund in Solum, dicht beim Voldsfjord in Norwegen, an einem Bache angesiedelt hatten, gruben sie grosse Höhlen in das Ufer. Die Bewohner des Gehöftes fürchteten, dass die Pferde beim Begehen der Ufer durchtreten könnten, verstopften die in den Uferbänken in grosser Zahl angelegten Banten und vertrieben den Biber so aus ihrem Gebiete. Von einer ähnlich veranstalteten Wiese berichtet der Regierungsrath Wutzke 1796, gelegentlich einer Bereisung des Drewenzflusses in Westpreussen am rechten Ufer unterhalb Neumark; dieselbe war von Gängen nach allen Richtungen hin durchzogen.

Auch wegen seines Dammbaues hat der Biber sich unbequem gezeigt. Als in den vierziger Jahren des 18. Jahrhunderts beim Vorwerke Legehnen im Amte Kaymen (Ostpr.) geroteten Wiesen die Dunau'sche Beek gekrautet und gereinigt werden sollte, wurden auf Anordnung der kgl. Regierung die Dämme auseinandergerissen und zerstört, die Thiere selbst aber getödtet und ausgerottet.*)

Fassen wir nunmehr Nutzen und Schaden des Bibers zusammen, so ergiebt sich Folgendes. Von Fell, Fleisch und Geil ist eine einträgliche Verwerthung kaum mehr zu erwarten. Dagegen geht er starke Stämme von Harthölzern an, verschencht das Wild von den Rettungsbergen und unterwühlt Deiche und Ufer. Ferner verbaut er den Fischern mit seinen Dämmen die Gräben, wirft Stämme ins Wasser und zerreisst die Netze.

Zerstört der Biber bei seiner eigenartigen Lebensweise bauliche und forstliche Anlagen, und macht er sich hierdurch zum erhitterten Feinde des Menschen, so muss auch bedacht werden, dass der Kulturfortschritt fortgesetzt die Lebensbedingungen des Bibers einschränkt. Hauptsächlich machen sich dabei die ununterbrochenen Störungen der Gewässer bemerkbar, wie Fischen, Flössen und die Umwandlung der kaum einen nennenswerthen Ertrag bietenden Flusswerder in Weide- und Gartenland. Beim Flössen stampfen die längs des Ufers ihrer Arbeit obliegenden Männer unablässig um die Hütte herum und stören das an die äusserste Ruhe gewöhnte Thier, andererseits vermögen die Hölzer den Biber selbst tödtlich zu verwunden und zu erdrücken. Gelegentlich gerathen die Biber bei ihren nächtlichen Streifereien in Fischottereisen oder werden unbeabsichtigt in Garnsäcken fortgefangen. Andererseits führt sie das Hochwasser, falls Weiden, Reisighaufen oder Wildrettungsberge ihnen keinen Halt gewähren, durch anhaltendes Schwimmen ermattet, mit sich fort, sodass sie eine leichte Beute von Fischern, Fährleuten und Jagdpächtern werden. Treibeis führt die Thiere auf den Schollen zu Thal, wo sie geschossen oder erschlagen werden; oder sie werden bei dieser Gelegenheit erdrückt und später aus Ufer geschwemmt. Für den Elbbiber ist schliesslich noch der Umstand bedeutungsvoll, dass die Ufer mit jedem Jahre weiter abgepflastert werden,

*) Bujack, J. G.: Ein neuer Beitrag das Vorkommen der Biber unweit Kaymen, i. J. 1749, betreffend. Preuss. Prov.-Bl. 1836, Bd. 16, S. 593.

sodass dem Thiere schliesslich sogar jede Gelegenheit genommen sein wird, eine Höhle anzulegen und in der Nähe die nöthige Aetzung zu finden.

Erwähnenswerth ist es, dass die Biber bei der Ungunst der Verhältnisse ihre Wohnplätze verlassen und neue Orte zur Ansiedelung aufsuchen. Bekannt ist schon seit längerer Zeit die Thatsache, dass bei Uebervölkerung einer Kolonie oder, wie genauere Beobachtungen zeigten, bei Uebervölkerung eines Baues ein derartiger Wechsel der Wohnstelle vor sich geht. Die jüngeren Thiere verlassen die alten, vielleicht um auch eine Familie zu gründen, und zwar soll diese Trennung nach Altum mit dem vollendeten dritten Lebensjahre vor sich gehen. Die Gründe zur Auswanderung lassen sich kurz auf drei zurückführen: wenn die Umgegend Lebensmittel nicht in genügender Menge liefert, wenn Uebervölkerung eingetreten ist, und wenn Jäger oder andere Feinde sie zu hart bedrängen. Nach sicheren Berichten gehen die Wanderungen stets stromabwärts — nie stromaufwärts; auch hierbei gehen die Thiere meist dem Verderben entgegen, indem sie entweder in ungünstig gelegene Orte kommen oder in solche Gegenden, wo der Mensch ihnen feindlich gesinnt ist. Sehr schädlich wird ihnen hierbei auch das Frühjahrshochwasser, besonders wenn es mit schwerem Eisgange verbunden ist. Während der Biber sich sonst kaum einige Schritte vom Ufer entfernt, unternehmen zwecks Aufsuchung eines eigenen Heims einzelne Individuen weite Fusswanderungen; so wurde z. B. nach Collett bei Naes-Eisenwerk in Norwegen, einige Kilometer vom Wasser entfernt, ein junges Exemplar in einer Falle gefangen, die für einen Sturmvogel aufgestellt war. So können weit abgelegene Thäler plötzlich von einem oder mehreren Individuen aufgesucht werden, welche sich gerne ansiedeln möchten. — Auch halb erwachsene Thiere sind auf der Wanderung angetroffen worden.

Bei dem früheren hohen Werthe der verschiedenen Theile des Bibers ist es nicht zu verwundern, wenn der Fang zu den Regalien gerechnet und Privatpersonen bei schwerer Strafe verboten wurde; dabei war man sich freilich in verschiedenen Fällen nicht einig, ob er dem Forstrechte oder der Fischerei zuzurechnen sei.

In alten Urkunden und Verbriefungen kommt dieser Thiername deshalb öfters vor, je nachdem man den Biber bei etwaigen Schenkungen und Vermächtnissen zurückbehält oder als besondere Vergünstigung mitgiebt. In einer deutschen Urkunde vom Jahre 1103 wird die Biberjagd zusammen mit anderen Jagd- und Fischereigerechtigkeiten übertragen. Dagegen wird in der Culmer Handfeste, welche die Rechte und Freiheiten der ersten Ansiedler in Preussen verbrieft (1232), der Stadt Thorn genau das Gebiet angegeben, das den Bürgern und den Fremden zu gemeinschaftlichem Gebrauche übergeben wird; ausgenommen davon waren aber die Inseln und die Biber. Eine derartige Beschränkung lässt in späterer Zeit sich auch an anderen Stellen nachweisen. Bei Stiftungen von Klöstern wird dagegen auch der Biber bei der Schenkung nicht ausgeschlossen; so verlieh der Papst Lucius III. in einer Bulle vom Jahre 1182 einem Kloster das Eigenthumsrecht über die Biber innerhalb seiner Gebietsgrenzen.*) Aehnliches finden wir auch in der Schenkungsurkunde bei der Stiftung des Klosters Carthaus (Paradisus Bae Mariae), durch Conrad von Masovien (1234)**) und bei einer Schenkung an das Kloster Stolpe in Hinterpommern, welches vier Dörfer zwischen der Tradaune und Stolpe im Jahre 1209 „eum castoribus“ erhielt.*)

Auch später wird das Thier bei Verbriefungen erwähnt, aber in anderer Weise. Die Anmerksamkeit und Sorgfalt, die ihm und seiner Pflege von den Landesfürsten seit dem 13. Jahrhundert zugewandt wurde, ist im Abnehmen begriffen. Man weiss die aus dem Maule hervorlugenden, rothgelben Nagezähne nicht anders zu deuten, als dass sie der Fischerei mit Verderben drohen. Deshalb sieht man von Hegung und Pflege ab und schätzt das Thier nur noch soweit, als man den Verdienst ins Auge fasst, welchen sein Fang abwirft. In den Verschreibungen wird deshalb die Jagd auf ihn nicht verboten, die werthvollen Theile werden dagegen zurückverlangt und als Entschädigung dafür Prämien in Aussicht gestellt. So wird den Benthnern aus Kutzburg und Willenberg**) in einer Erbverschreibung zur Zeit der Hochmeister von jedem erlegten Biber der Schwanz, das Geil und „die Haut“ zurückverlangt und gleichzeitig ein Ersatz von 8 Scott (etwa 4 Mk.) zugesichert. Etwas ähnliches findet sich in einer Versehreibung, in welcher der Bischof Paulus Speratus dem früheren Müller in Graudenz Martin Rytzke im Jahre 1533 die Hammermühle bei Graudenz verleiht. Nach derselben soll jeder gefangene Biber abgeliefert und mit einem Fürdung, etwa 3 Mk., entschädigt werden.

Es folgt dann eine Periode, wo die Einhaltung und Sicherung des Regals nur wenig strenge gehandhabt wird, jedenfalls in Folge der ereignissreichen Zeiten, welche über Europa hereinbrechen. Ob man ihn bereits damals nach dem Waidspruch „Otter und Biber haben keine Hege“ für vogelfrei erklärte, mag unentschieden bleiben.

Erst später wendet sich dem Thiere wieder das Interesse der Landesherren zu. Mit Anfang des 18. Jahrhunderts wird man auf den Biber am Elbstrome, in der Altmark und Priegnitz, aufmerksam und zieht ihn, gleichsam als ein Wasserwild, zum königlichen Besitz. Ein Patent vom 16. August 1706 schärft ausdrücklich seine Schonung ein. Der Befehl, dass er erhalten und seine Vermehrung nach Möglichkeit befördert werden sollte, wird mit der grossen Wirksamkeit des Geils begründet und knüpft eine Strafe von 10 Fl. Ungar. an jedes getödtete Thier.***) Nach der Königlichen Verordnung vom 8. Dezember 1707 wurde dieses Thier nicht allein geschont, sondern sogar zum Theil gefangen „und durch die Nudow (Nuthe) und Havel bei Potsdam, Oranienburg, Liebenwalde, Trebbin, durchs Holländerbruch ausgesetzet . . . und solche zu schiessen oder fangen bei 200 Rthlr. Strafe verboten.“†) Auch Ende 1713 und Anfang 1714 wurden bei Potsdam und Charlottenburg Biber ausgesetzt und in jeder Hinsicht geschützt, ohne dass eine nennenswerthe Vermehrung von ihnen bekannt geworden wäre. Später (1765) gab Friedrich der Grosse freilich die Biberjagd frei, sodass dieses Thier mehr und mehr zurückgedrängt wurde. — Interessant ist es, dass noch 1857 die Thiere in Bayern und Sachsen nur für den Hof geschossen werden durften.

Am ersichtlichsten ist die Werthschätzung unseres Thieres jedenfalls aber aus einigen weiteren historischen Daten. Erzbischof Johann Ernst von Salzburg wollte die wenigen Biber, welche er in Hegung hatte, vor dem Ab-

*) Martin: l. c. S. 28.
**) Dahms, P.: Der Biber in Westpreussen. Der Zoolog. Garten. 1900. Nr. 3, 4. Frankfurt a. Main.

*) Struck, Carl: Die Säugethiere Mecklenburgs mit Berücksichtigung ausgestorbener Arten. Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 30. Jahrg. Neubrandenburg. 1876. S. 78, 79.
**) Bujack, J. G.: „Ueber die Zeit des Verschwindens der Biber (Castor fiber) in Preussen. Preuss. Prov.-Bl. Bd. 16. Königsberg. 1836. S. 165.
***) Bujack: Ebenda. S. 161, 162.
†) Huth: l. c S. 10.

schuss bewahren und setzte deshalb auf die Erlegung jedes Thieres Galeerenstrafe. Selbst diese strenge Androhung erwiess sich als fruchtlos, die Thiere wurden ihm alle getödtet.*)

Noch drastischer ist eine andere Notiz in den Mittheilungen des Vereins für Anhaltische Geschichte, nach welcher Fürst Leopold von Anhalt 1714 mit dem Landgrafen von Hessen-Kassel einen Tauschhandel abschloss, wonach er für jeden ihm übersandten Rekruten einen Biber eintauschte.

Bei dem reichen Ertrage, welchen jeder erlegte Biber gewährte, ist wiederholt die Frage aufgeworfen worden, ob eine künstliche Hegung nicht von wirthschaftlichem Vortheil sein könnte. Von verschiedenen Grundbesitzern ist deshalb ein Versuch in dieser Richtung gemacht worden, und zwar oft mit recht bedeutendem Erfolge. Andere wieder hielten das Thier, um sich zu überzeugen, was von all den Gerüchten über seine eigenartige Lebensweise zu halten sei, oder um ihre Wissbegier zu stillen und sein Benehmen zu studiren. Auch seitens der Jagdliebhaber zeigt sich für den Biber Interesse, und so kommt es, dass zahlreiche Berichte über Hege und Zuchtversuche vorliegen. Im folgenden sollen nur die wichtigsten und interessantesten aufgeführt werden.

Die Stadt Pultusk, welche früher durch ihren bedeutenden Getreidehandel bekannt war, besass im 14. und 15. Jahrhundert einen Thiergarten für Biber.**) — Pontoppidan***) berichtet über einen Ansiedelungsversuch von Seiten des Herzogs Hans Adolf zu Gottorf, vermag freilich nicht mitzutheilen, ob ein derartiges Bestreben irgend welchen Erfolg gehabt hat. Er entnimmt die Notiz der Ichthyologie v. Schoeneveld's†), welcher uns eingehender darüber berichtet. Johann Adolf erhielt auf seine Bitten Biber aus dem Inneren Deutschlands und setzte sie in seinem Lande, im Bezirke Hutten bei Gottorf (Gottorp), dem berühmten Schloss an der Nordwestseite der Stadt Schleswig, welches seit 1544 Residenz der Herzöge von Schleswig-Holstein-Gottorp war, aus. An geeigneten Orten fand eine jährliche Zunahme der Kopfzahl statt; die Ansiedelung selbst gesehah zum Zweecke der Jagd; es sollte in dem Busen der Schlei au der Ostsee, mehr noch in dem Flusse selbst, welcher bereits wegen seiner günstigen Schifffahrtsverhältnisse und seiner verschiedenartigen, vorzüglichen Fische weithin berühmt war, auch dieses Geschöpf nicht fehlen.

Von den Thieren, welche König Friedrich Wilhelm I. Ende 1713 und Anfang 1714 aussetzen liess, ist eine nennenswerthe Vermehrung nicht zu verzeichnen; das letzte Exemplar der Potsdamer Colonie scheint ausgewandert und mit demjenigen identisch zu sein, welches 1734 bei Luckenwalde bemerkt wurde.††) — In den dreissiger Jahren des 19. Jahrhunderts wurde auf Befehl des Königs Friedrich Wilhelm III. ein Ansiedelungsversuch mit Elbbibern auf der Pfaueninsel bei Potsdam gemacht; es wurde beabsichtigt, eine neue Ausbreitung desselben von dieser Stelle aus zu veranlassen. Doch auch dieses Unternehmen misslang, denn die Thiere bissen einander todt oder gingen in anderer Weise ein. Eine Vermehrung erfolgte nicht, da sich nach dem Tode die einzelnen Exemplare alle als Männchen auswiesen.

*) Brehm: Thierleben. Bd. II. Leipzig. 1877. S. 326.

**) Brandstäter, Franz: Die Weichsel. Marienwerder. 1855. Kanter'sche Hofbuchdruckerei. S. 416.

***) Pontoppidan, Erich: Kurzgefasste Nachrichten, die Naturhistorie in Dänemark betreffend. Aus dem Dänischen übersetzt. Kopenhagen und Hamburg. 1765. S. 161 Anm.

†) v. Schoeneveld: l. c. S. 34, 35.

††) Girtanner: l. c. S. 257, 258. — Die ergänzende Notiz von Altum (S. 125) kann sich, entsprechend den beigegebenen Jahreszahlen, nur auf König Fried. Wilh. I. beziehen. — Vergl. auch Huth. S. 10.

Dieses Versehen ist in Folge des Vorhandenseins der Kloake bei diesem Thiere leicht erklärlich.

Ende des 18. Jahrhunderts starben die Biber, welche schon in den ältesten Zeiten im südlichen Böhmen auf der fürstlichen Schwarzenberg'schen Herrschaft Wittingau häufig gewesen waren, aus und wurden durch neue aus Polen eingeführte 1773 ersetzt. Diese brachen aus dem Zwinger aus und vermehrten sich stark, bis sie im Jahre 1833, als sie den Damm am Neubache gefährdeten, eine allgemeine Verfolgung erfuhren. Die Vernichtung dieser Thiere wurde durch die Zustände des Jahres 1848 beschleunigt, und als 1865 noch etwa 10 Stück vorhanden waren, stellte sich die Wilddieberei deren Vermehrung entgegen.*)

Künstliche Hege sind ferner angelegt worden, um den Biber vor gänzlicher Ausrottung zu bewahren, so in Oesterreich auf den grossen Schlossteichen von Hallbrunn und Schönau und bei Rothenhof in Böhmen. 1863 warf August Müller**) die Frage auf, ob es nicht ökonomisch rathsam sei, den Biber in Preussen zu hegen. Es wären verhältnissmässig wenig Schwierigkeiten zu überwinden gewesen. Ein Gehölz von Weiden, Pappeln, Esehen und Birken mit einem kleinen Flüsschen würde vollkommen zur Anlage genügt haben. Die Schwierigkeit lag darin, das ganze Gebiet derart einzuzäunen, dass ein Entschlüpfen unmöglich gemacht worden wäre; diese Schwierigkeit ist aber recht gross, wenn man bedenkt, dass der Biber eben so gut schwimmen wie graben kann. Die Anlage wäre recht lohnend gewesen, da man beim Verkaufe recht wohl auf 50 Thaler, also 150 Mk., pro Kopf rechnen durfte, während Polen, Russland, Lithauen leicht den Grundstock zu einer solchen Colonie geliefert hätten.

In den aebtziger Jahren machte man in verschiedenen Gegenden, wie z. B. in Schottland, Versuche, den Biber wieder einzubürgern***); in ähnlicher Absieht wurden vor wenigen Jahren von dem zoologischen Garten auf Högholmen bei Helsingfors finnische Sumpfbiber nach Schweden gebracht und auf der Ingar-Oe bei Stockholm ausgesetzt. Man wünsehte der sehwedisehen Fauna ein „hinreichend wetterfestes Wild" einzuverleiben, dessen Hege sich bei dem Werthe seines Pelzes in grösserem Maassstabe lohnen dürfte.†) Nicht unerwähnt darf bleiben, dass Galien Mingaud vor kurzem den Besitzer an der grossen und kleinen Rhone und dem Gardon den Vorschlag machte, den Biber zu züchten.††) Er weist dabei darauf hin, dass dadurch nicht nur eine neue Einnahmequelle geschaffen, sondern dass auch für diese Gegenden ein Geschöpf erhalten würde, welches dem Naturforscher in mehr als einer Hinsicht interessant sei.

Alle Nachstellungen und Gefahren, welche unser Thier bedrohen, sowie andere Umstände, haben Gesetze entsteben lassen, die es schützen sollen. Es sind hier nicht nur die Verordnungen zu besprechen, welche den Biber als ein nutzbringendes Thier schonten, sondern auch diejenigen, welche die Stunde seines gänzlichen Absterbens hinausrücken sollen.

War die Vernichtung der Biber in Prenssen noch 1706 bei 10 Pfund verboten, so wurde sie nach den Forstverordnungen der Jahre 1739 und 1775 freigegeben; für alles Wild setzte man die Schusszeit auf den Raum

*) Friedrich: Beitrag zur Kenntniss etc. l. c. S. 93.

**) Müller, August: Fauna höherer Thiere. Die Provinz Preussen. Festgabe für die Mitglieder der 24. Versammlung Deutsch. Land- und Forstwirthe zu Königsberg i. Pr. 1863. S. 159.

***) Müller, Rich.: Untergegangene und dem Untergange entgegengehende Jagdthiere Europas. Illustrirte Jagd-Zeitung. Leipzig. XV. Jahrgang. 1888. Nr. 2, S. 252.

†) St. Huberthus. Cöthen (Anhalt) und Berlin. XV. Jahrg. Nr. 39.

††) Le castor du Rhône: l. c. S. 504.

vom 24. August bis zum 1. März fest; ausgenommen war der Biber, der Dachs, sämmtliches Raubzeug etc.*) In eigenartiger Weise prägt sich die Schonung der Biber im Elbgebiete aus.**) Nach dem Jagdpolizeigesetz vom 26. Mai 1882 ist für sie im anhaltischen Gebiete eine dreimonatliche Schonzeit vom 15. März bis 15. Juni angesetzt, in den herzoglichen Privatforsten aber wird er auf besonderen Befehl das ganze Jahr hindurch geschont. In Preussen hingegen wird er in den Königlichen Besitzungen laut Kabinetsordre freilich auch für die Dauer des ganzen Jahres geschont, in den übrigen fällt er jedoch dem freien Thierfange anheim. Diese Gebiete mit verschiedener Schonzeit folgen in buntem Wechsel an der vom Biber bewohnten Elbstrecke aufeinander; was daher in dem einen geschont wird, wird in dem anderen ohne weiteres abgeschossen.

In Norwegen ist mit dem Schutze dieser Nagethiere am Anfange der vierziger Jahre des 19. Jahrhunderts begonnen worden. Damals brachte ein Bauer aus Thelemarken gleichzeitig 12 Paar Bibergeilsäcke auf den Markt von Christiania und erzählte, dass er sich eben so gut mehr davon hätte verschaffen können. Durch vollständige Ruhe, die man dem Thiere hier jahrelang gewährte, durch hohe Geldbussen, die man dem Schützen sowohl wie den Jagdtheilnehmern auflegte, hat man seit jenen Jahren dem Biber jede mögliche Schonung entgegengebracht. Wie es scheint, haben diese Maassnahmen auch gute Erfolge erzielt. Wurde die Zahl der norwegischen Biber 1880 auf ungefähr 60 geschätzt, so ergab ein Ueberschlag im Jahre 1883 rund 100 Exemplare. Auch im Mündungsgebiet der Rhone scheinen sich die Zahlenverhältnisse nach der oben erwähnten Aufhebung der Schiessprämie gebessert zu haben. Im Jahre 1883 kamen nach Mingaud 5 Individuen zum Abschuss, in der letzten Zeit dagegen 8 bis 10 im Jahre. Am schlimmsten steht unter den europäischen Artgenossen der Elbbiber. Bei der bereits geschilderten Eigenart der Jagdgesetze und äusseren Umstände ist an einen eigentlichen Schutz nicht zu denken. Als H. Friedrich 1891 die Zahl feststellte, fand er noch ca. 200 Thiere, 1894 dagegen deren nur ca. 160, sodass also eine Abnahme von 20% festzustellen war.

Hoffentlich gelingt es bei event. Schaffung eines deutschen Nationalparkes*) noch die Trümmer dieses einst so verbreiteten und geschätzten Thieres an eine Stelle hin zu retten, wo es vom Getriebe der Welt abgeschlossen, sich ungestört weiter bewegen kann. Noch manche Frage über seine Lebensweise wäre dann zu lösen, welche unter den natürlichen Umständen sich selbst beantworten würde. Als Vorbild wäre dabei die Colonie im National-Park in Washington zu nehmen, welche ausgezeichnet gedeiht und sogar unter den Augen der Zuschauer sich unbekümmert der Ausführung ihrer Arbeiten hingiebt.

*) v. Pannewitz, Julius: Das Forstwesen von Westpreussen etc. Berlin. Rücker. 1821. S. 226. 392.

**) Friedrich: Die Biber an der mittleren Elbe. l. c. S. 32, 33.

*) Globus. Bd. 74. Nr. 20. 1898. S. 330.

Ueber die Familie der Aquifoliaceen ist vor kurzem eine Monographie von Loesener*) erschienen, die nach mancher Richtung hin einige Beachtung verdient. Vorläufig liegt nur der rein systematische Theil vor, die Pflanzengeographie und Morphologie werden einem später erscheinenden zweiten Theile vorbehalten.

Da mit verschwindenden Ausnahmen die Vertreter der Familie tropische und subtropische Länder bewohnen, so würden wohl weitere Kreise schwerlich ein Interesse daffür haben, wenn nicht eine sehr bekannte Art, die Stechpalme, die auch im Westen und Norden unseres Vaterlandes sich findet, dazu gehörte. Ausserdem aber beginnt sich der Genuss des Mate, zu dessen Herstellung die Blätter mehrerer südamerikanischer Arten genommen werden, auch bei uns allmählich einzubürgern. Natürlich kann er in unseren Zonen kaum die Bedeutung erlangen, die er in Brasilien hat, aber für letzteres Land ist der Matetrank so wichtig, wie in Cbina der Thee und in Deutschland das Bier.

Da auf die Verwendung der Blätter zur Bereitung des Mate der zweite Tbeil ausführlicher eingehen wird, so soll hier nur von der Stechpalme gesprochen werden. Wer den immergrünen Strauch oder Baum zum ersten Male in Westfalen, Oldenburg oder auf Rügen sieht, den muthet er wie ein Fremdling an. Ilex Aquifolium ist in unseren Breiten auch an der Grenze seines Vorkommens, sein Hauptverbreitungsgebiet liegt im sonnigen Süden, namentlich im Mittelmeergebiet. Bei uns fristet er als niedriges Unterholz in den westfälischen Wäldern ein kümmerliches Dasein, oft in strengen Wintern bis zur Wurzel herunterfrierend und niemals blühend. Wer den kleinen Strauch so gesehen hat, wird es kaum für möglich halten, dass er einen stattlichen Baum bilden kann. An einigen Stellen des Münsterlandes und in Oldenburg stehen noch prächtige mehrhundertjährige Bäume wie die Reste einer untergegangenen Flora. Auch am Wege von Detmold zur Grotenburg hinauf stehen wunderschöne jüngere Bäume. Der Name „Stechpalme“ leitet sich von den stachelrandigen Blättern her. Diese producirt der Baum aber nur in der Jugend; sobald er eine gewisse Höhe erreicht hat verschwindet die Bestachelung und die Blätter zeigen sich so glatt wie die eines Lorbeers.

Dieses Gewächs ist schon lange in gärtnerischer Kultur und hat sich in so viele Varietäten und Formen gespalten, dass es schwer wird, sich in der Mannigfaltigkeit zurecht zu finden. Loesener unterscheidet eine Anzahl wildwachsender Formen und daneben 17 Gartenvarietäten, bemerkt aber ausdrücklich, dass er nur die wichtigsten herausgehoben hat.

Beim Erscheinen des zweiten Theiles wird auf das vortreffliche Werk zurückzukommen sein. G. Lindau.

*) Loesener, Th., Monographia Aquifoliacearum in Nova Acta vol. LXXVIII, 1901.

Ueber das Leben der Ameisen im Bismarck-Archipel hat Friedrich Dahl in den „Mittheilungen aus dem zoologischen Museum in Berlin“ (II. Bd., Berlin 1901) eine sehr interessante Arbeit veröffentlicht, worin er seine aus eigener Beobachtung an Ort und Stelle gewonnenen Forschungsresultate über die Lebensweise der Ameisen auf jener Inselgruppe niederlegte. Diese Publikation hat umsomehr Werth für die Wissenschaft, als die darin enthaltenen Angaben auf direkter Beobachtung beruhen.

Der Autor befolgt in seiner Arbeit eine eigene Methode der Vergleichung der Lebensweise der Thiere, die er schon bei Besprechung der Vögel des Bismarck-Archi-

pels im I. Bande der erwähnten Mittheilungen anwandte. Da dem Verfasser vorgeworfen wurde, dass die von ihm befolgte Methode der Darstellung wohl für Wirbelthiere, nicht aber für niedere Thiere verwendbar sei, so sucht er diese Behauptung durch die Bearbeitung der Ameisen, als einer Thiergruppe, welche mit der der Vögel im Gegensatz steht, zu entkräftigen.

Als Zweck der Bearbeitung seines Materiales führt Dahl an, dass er das Wenige, was er beobachten konnte, in einer Form giebt, welche auch Nicht-Spezialisten gestattet, auf einer gegebenen Grundlage systematisch weiter zu bauen. Die systematische Bestimmung des vom Verfasser gesammelten Ameisenmateriales wurde von dem bekannten schweizer Gelehrten, Professor Forel, vorgenommen.

Um das Bestimmen der im Bismarck-Archipel vorkommenden Ameisen zu erleichtern, giebt Dahl eine analytische Uebersicht aller bisher dort nachgewiesenen Ameisen. Dieselbe ist in zwei Abtheilungen gegliedert, von denen die erste die Gattungen nach leicht erkennbaren Formenmerkmalen, die zweite die Arten nach leicht erkennbaren Form- und Farbenmerkmalen umfasst.

Es werden 34 Gattungen mit 90 Arten aufgezählt.

Auf diese analytischen Register lässt der Autor vier Fangtabellen folgen, auf denen Fundort und Art des Vorkommens, sowie die Zeit des Fundes genau angegeben sind. Auf die Fundorte beim Sammeln ist grosse Sorgfalt und Mühe verwendet; die Fänge wurden zum allergrössten Theil von Dahl persönlich oder doch unter seiner dauernden Aufsicht ausgeführt.

Um die Beziehungen der Ameisen zur Umgebung zu entwickeln, stellt der Autor eine kurze Registratur der Lebensbedingungen im Bismarck-Archipel voran, wobei er sich auf seine ausführliche Schilderung der Lebensbedingungen auf dieser Inselwelt im 3. Heft der „Mittheilungen", welche er den Betrachtungen über das Leben der Vögel voranzuschicken, beruft. Nach ihm kann man folgende verschiedene Geländeformen unterscheiden: Das Festland (oder eigentlich die grösseren Inseln) und die kleinen Inseln, von denen das erstere in das offene halbschattige und schattige Gelände zerfällt, welche wieder jedes in verschiedene Unterabtheilungen zergliedert werden. Obwohl es keine zweite Thiergruppe giebt, deren Arten sich an so verschiedenen Orten finden und welche in Folge ihrer geselligen Lebensweise und der Flügellosigkeit der Arbeiter, in dem ihnen zusagenden Gebiet so ungleichmässig vertheilt sind, wie gerade die Ameisen, so werden sich dennoch bei fortgesetzter Statistik ihrer Fundorte einheitliche Züge bei den einzelnen Arten herausstellen.

Für den Bismarck-Archipel kann nach Dahl das vorstehende Fangregister als erster Anfang einer Statistik gelten. Aus diesem ergiebt sich schon jetzt, dass der schattige Wald einerseits und das sonnige Grasland andererseits, sich in Bezug auf sämmtliche sie bewohnenden Ameisenarten gegenseitig völlig ausschliessen.

Um die Beziehungen der Ameisen zur Jahreszeit zu verstehen, bedarf es einer kurzen Darstellung der klimatischen Verhältnisse im Bismarck-Archipel. Die Temperaturmittel der einzelnen Monate sind dort fast gleich. Sie schwanken nur um einen Grad C (von 25,3° bis 26,4° C.). Das Temperatur-Maximum stellte sich während der beiden Jahre 1895 und 1896 auf 35,6°, das Minimum auf 19,1° C. Demnach sind die Schwankungen also äusserst gering.

Die Regenmenge vertheilt sich dagegen nicht so gleichmässig auf alle Monate des Jahres, sie pflegt nach Dahl zur Zeit des Nordwest-Monsuns, von Dezember bis April, bedeutend grösser zu sein als zur Zeit des Südost-Passates, von Mai bis November. Von einer Trockenstarre, wie diese in manchen Tropengegenden sich geltend macht, ist dagegen nie die Rede, da auch in der trockneren Jahreszeit genügend Regen fällt.

Was die Thätigkeit der Ameisenarbeiter anbetrifft, so ergeben Dahls quantitative Köderfänge, dass ein merklicher Zahlenunterschied in den verschiedenen Jahreszeiten hervortritt. Genau dasselbe Resultat liefert auch die direkte Beobachtung.

Die Schwärmzeiten der Ameisen sind im Bismarck-Archipel keineswegs so scharf begrenzt, wie bei uns. Dahl empfiehlt zur Feststellung der Schwärmzeiten eine quantitative Methode durch Aufstellen eines von ihm konstruirten Fangapparates zu befolgen. Es ist dieses eine mit schrägen Milchglasscheiben versehene Laterne, welche unten einen Alkoholbehälter als Fangapparat besitzt. Dieser Apparat wird Nachts in bestimmten Intervallen, etwa jede Woche einmal, aufgestellt. Es würden sich hiermit vorzügliche Zahlen für die Flugzeit der verschiedenen Nachtinsekten an dem betreffenden Orte gewinnen lassen. Da im Bismarck-Archipel viele Ameisenarten zu den Nachtfliegern gehören, wäre für diese damit ihr Zweck erreicht. Dem Autor stand während seines Aufenthaltes dort leider noch kein solcher Apparat zur Verfügung, und er war somit auf Schätzungen angewiesen. Nach seinen Beobachtungen und Aufzeichnungen ergab sich, dass die trockene Jahreszeit die Hauptschwärmzeit der Ameisen ist, doch scheinen die Schwärmzeiten dort keineswegs so scharf begrenzt, wie bei uns zu sein. Es scheint, dass der Anfang der Trockenzeit, der April und Anfang Mai für viele Arten als Schwärmzeit gelten kann, denn sonst hätten sich von weit mehr Ameisenarten schwärmende Geschlechtsthiere finden müssen. Auffallend war die Erscheinung, dass manche Arten mit Vorliebe während der Dunkelheit fliegen, andere zum Theil nahe verwandte Arten nur bei heiterem Sonnenschein hoch in die Luft emporsteigen und hier von Schwalben und schwalbenartigen Vögeln eifrig verfolgt werden.

Was den Nestbau der Ameisen angeht, so schliesst sich Dahl eng an Forel's übersichtliche Darstellung des Nestbaues an. Nach letzterem Forscher erfolgt der Nestbau der Ameisen weit weniger nach einem freistehenden Schema als der der Bienen und Wespen, da die Ameisen sich in Lebensweise und Nestbau in weitestem Maasse an die äusseren Lebensbedingungen anpassen. Die meisten Arten vermögen sowohl zu graben, wie zu meisseln und zu mauern und je nach dem ausgewählten Nistplatz tritt bald die eine, bald die andere Fähigkeit mehr in den Vordergrund. Immerhin waltet bei jeder Ameisenart eine bestimmte Bauart vor. So findet man das Nest mancher Arten gewöhnlich in der Erde und nur selten in einem Baumstumpf, während andere Arten gerade die Baumstümpfe vorziehen.

Der Autor lässt nun eine Tabelle der Nester folgen, in welcher er zunächst zwei grosse Gruppen unterscheidet. Es sind dieses Kunst- und Natur-Nester. Während bei den Kunstnestern die Nest-Höhlung von den Thieren künstlich hergestellt wird, wird das Nest bei der anderen Gruppe in vorgefundener Höhlung angelegt.

Die erstere Abtheilung gliedert sich in Erd-, Holz-, Mark-, Mörtel- und Blattnester, die zweite in Spalt-, Röhren- und Kammernester.

Erdnester hatten im Bismarck-Archipel zahlreiche Ameisenarten, doch nicht in dem Maasse, als bei uns. Selbst im schattigsten Walde, in dem man bei uns wohl nie ein Ameisennest findet, giebt es dort des warmen Klimas halber viele Nester. Die einzige Abänderung des Erdnestes, die Dahl im Bismarck-Archipel häufig beobachten konnte, war eine oberirdische Fortsetzung des

Nestes in das Wurzelwerk und in die bodenständigen Blattscheiden der Kokospalmen, Bananen etc. hinein. In diesem oberirdischen Theil kommt dann einerseits die Benutzung von Hohlräumen, andererseits die Mauerthätigkeit der Ameise zur Geltung. Die allermeisten Erdnester sind dort aber rein minirte.

In festes Holz eingenagte Nester hat Dahl nicht gefunden, bezweifelt indessen nicht, dass sie dort vorkommen.

Als Marknester bezeichnet der Autor die Nester des mit Endospermum formicarum Becc., einem Baum des Bismarck-Archipels, in Symbiose lebenden Camponotus quadriceps. Das befruchtete Weibchen frisst sich hier durch die junge Stengelwand in das Innere hinein. Nachdem das Weibchen eingedrungen ist, verwächst die Oeffnung allmählich durch Wucherungen vom Rande her und wird später von den Arbeitern nur soweit offen gehalten, dass sie für diese passierbar ist.

An der Wurzel jeder Blattfläche der Pflanze befinden sich kleine, glatte Kissen. Dahl beobachtete wiederholt, wie die Arbeiter, wenn sie bei Beunruhigung des Stockes aus den Oeffnungen hervorkamen, gelegentlich die Polster betasteten und beleckten, doch konnte er trotz sorgfältigster Untersuchung an denselben keinen festen Nährstoff, wie ihn Fritz Müller auf den Polsterchen am Blattstiel von Cecropia nachwies, entdecken. Erwiesen scheint es zu sein, dass die Arbeiter die von ihnen bewohnte Pflanze nicht verlassen. Dahl bildet auf einer beigefügten Tafel einen Theil der erwähnten Pflanzen mit Ameisennest und darin und daran befindlichen Thieren ab.

Die Frage, ob in diesem Falle eine echte Symbiose vorliegt, d. h. ob Thier und Pflanze sich an einander angepasst haben, um Vortheil von einander zu haben, muss nach dem Autor entschieden bejaht werden.

Als Mörtelbauten bezeichnet Dahl diejenigen Hohlräume, welche von den Ameisen aus verkitteten kleinen Theilchen aufgemauert werden, welche meist aus Halmtheilchen, trockenen Blütentheilchen, Insektentod u. s. w. bestehen.

Vor allem gehören hierher die zahlreichen Gänge von Technomyrmex albipes, welche besonders auf Waldlichtungen viele niedere Pflanzen überziehen und theilweise bis in die Kronen mittelhoher Bäume führen. Die Gänge enden gewöhnlich als geräumige, kammerartige Erweiterungen, die sich zwischen Blüthenschuppen, in Blattscheiden etc. befinden und gewöhnlich Pflanzenläuse beherbergen. Ameisenlarven fand der Autor nie in den Gängen und Kammern, es liefert demnach hier die Ameise selbst, nicht etwa die Larve das Klebematerial.

Blattnester werden in der Abhandlung diejenigen Ameisenbauten genannt, die durch ein papierartiges Gespinnst zusammengehalten werden, von einer Masse, die nach Forel ausschliesslich aus Drüsenabsonderungen besteht. Diese Nestform fand sich nur im Laube lebender Pflanzen und stets bildeten Blattflächen einen Theil der Nestwände. Ausser dem grossen Nest für die Aufzucht der Brut baut die Ameisengesellschaft meist eine grosse Zahl von Futterhäusern. Nicht nur Ställe für Blattläuse werden beobachtet, sondern auch Futterhäuser mit pflanzlicher Nahrung.

Als Spaltnester werden nach dem Autor diejenigen Ameisennester bezeichnet, welche in schmalen, spaltförmigen Hohlräumen angelegt sind. In diesem Falle besteht die Arbeit der Ameise darin, etwaige kleine Hindernisse hinwegzuräumen und die seitlichen Abgrenzungen zu schaffen.

Spaltnester werden von kleinen Formen bewohnt und kommen auch in unserem Klima häufig vor.

Als Röhrennester werden die in gewissen röhrenförmigen, von Insekten ausgenagten Höhlungen angelegten Nester bezeichnet. Meist handelt es sich hier um kleine oder sehr kleine Ameisen, da die Röhren gewöhnlich recht klein sind.

Mit dem Namen Kammernester werden die theils einkammerigen, theils in mehrere Kammern getheilten, mehr oder minder weiten und rundlichen Räume bezeichnet, welche von Ameisen bewohnt, nicht aber von ihnen hergestellt sind.

Die Höhlungen rühren theils von Thieren her, theils von Pflanzen und zwar entweder von trockenen oder abgestorbenen Pflanzentheilen, oder von lebenden Pflanzen, die sich ihrerseits den Ameisen angepasst haben.

Als zweite Abbildung giebt der Autor eine epiphytisch wachsende Myrmecodia mit ihrem Knollenlabyrinth, das man stets von Ameisen bewohnt findet. Bisher hatten die Forscher sich in der Beantwortung der Frage nicht einigen können, ob es sich hier um eine echte Symbiose handelt.

Treub führte den interessanten Nachweis, dass sich die labyrinthartigen Gänge in der Knolle der Myrmecodia ohne Zuthun der Ameisen bei der jungen Pflanze entwickeln.

Pflanzenknollen sind Aufspeicherungen von Nährstoffen und Wasser für die weniger günstige Jahreszeit. In den Tropen sind derartige Vorrathskammern gewöhnlich für die trockene Jahreszeit bestimmt. Diese Aufspeicherungen werden von Thieren aller Art aufgesucht und besitzen daher gewöhnlich Schutzeinrichtungen gegen jene, ihre Feinde. Vielleicht hat wiederum die Pflanze ausser dem Schutz noch einen zweiten Vortheil von den Ameisen. Nach Dahl's Meinung wäre es möglich, dass die Ameisen vielleicht auch die Wechselbestäubung vollziehen.

Ob die Myrmecodia ihrem Beschützer ausser der Wohnung auch Nahrung gewährt, ist unerwiesen. Es fanden sich zwei Arten von Myrmecodia: eine kleinere und häufigere Art: M. pentasperma K. Sch. und eine grössere M. dahli K. Sch.

Schliesslich fand der Autor in dem erdigen Wurzelbündel eines mächtigen Exemplares von Asplenum nidus L. hoch oben auf einer Laportea sessiliflora Warb. die Nester von Polyrhachis litigiosa und Pheidole sexspinosa völlig in einander verschlungen. Es handelte sich hier demnach um zusammengesetzte Nester. Auch wurde das Nest von Solenopsis dahli durch Dahl's Leute beide Male zusammen mit dem von Prenolepis bismarckensis ausgegraben.

Eine für die Praxis werthvolle Tabelle ist die Gruppirung der Ameisen nach der Lebensweise, welche Dahl für den Zweck zusammengestellt hat, um einem Nichtspecialisten, der sich im Bismarck-Archipel aufhält, das Wiederauffinden und Wiedererkennen der Arten zu erleichtern. Diese Tabelle enthält viele interessante biologische Notizen, welche für spätere Forschungen in dieser Richtung die Grundlage bieten werden.

Was die Feinde der Ameisen anbetrifft, so hält Dahl entgegengesetzt der Ansicht Forel's, welcher sagt: „Die gefährlichsten Feinde der Ameisen sind stets andere Ameisen, wie es für den Menschen andere Menschen sind", die Vögel für die schlimmsten Feinde. Wenn man die Vögel bisher nicht genügend als Feinde der Ameisen würdigte, so scheint es daran zu liegen, dass man die Mageninhalte der Vögel nicht genau untersuchte. Die Zahl der ameisenvertilgenden Vogelarten beläuft sich auf 28 Stück; sie werden vom biologischen Gesichtspunkte aus in solche eingetheilt, welche ganze Nester von erdbewohnenden Ameisen rauben und in solche, welche sich der Ameisen ausserhalb ihres Nestes bemächtigen. Die

letztere Gruppe lässt sich wieder in verschiedene Unterabtheilungen auflösen, auf die ich hier nicht weiter eingehen will.

Dahl tritt der Ansicht, nach welcher die Ameisen im allgemeinen für sehr nützliche Thiere gehalten werden, entgegen; nach ihm darf man allenfalls die Mehrzahl der Ameisen zu denjenigen Thierarten rechnen, welche dem Menschen ebenso viel nützen wie sie schaden. Steht es einerseits auch ausser Zweifel, dass die Ameisen manchen Pflanzenschädling, namentlich manche schädliche Insektenlarve vertilgen, so werden andererseits gewisse Schädlinge doch geradezu von den Ameisen gegen alle Angriffe in Schutz genommen. Es sind dieses Schild-, Blatt- und Wurzelläuse, Cikadenlarven und einige Schmetterlingsraupen, welche sämmtlich als Pflanzenschädlinge gelten. Bekannt ist, dass die Ameisen diese Thiere als „Milchkühe“ benutzen, sie schützen, sie an geeignete, futterreiche Plätze bringen und erforderlichen Falles sogar Ställe für sie bauen. Die Frage der Nützlichkeit oder Schädlichkeit einer Ameise ist dadurch erschwert, dass die Pflanzenschädlinge, welche von den Ameisen entweder gefressen oder beschützt werden, theils auf Nutz-, theils auf Unkräutern leben.

Sehr lehrreich ist der Vergleich der Ameisenfauna des Bismarck-Archipels mit der Norddeutschlands. Im Gegensatz zu der viel besser erforschten norddeutschen Ameisenfauna wissen wir von der des Bismarck-Archipels in Bezug auf das Zusammenleben verschiedener Arten, das Vorkommen der Sklaven, Schmarotzer und Gäste im fremden Neste noch fast gar nichts.

Als zweiter Punkt springt bei dem Vergleich der beiden aufgestellten Tabellen der grosse Unterschied der Artenzahlen in die Augen. In Norddeutschland würde sich als Sammelresultat bei gleicher Ausdehnung des Gebietes, sowie bei gleicher Zeitdauer der Fang von 15 bis 18 Arten ergeben, im Bismarck-Archipel sammelte Dahl dagegen 90 Arten. Mithin ist hier die Fauna 5—6mal artenreicher an Ameisen.

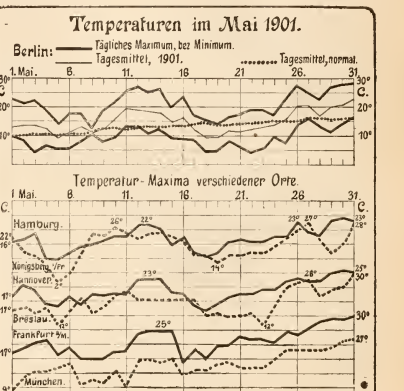
Am Schluss seiner Abhandlung geht Dahl auf einen Vergleich des Individuenreichthums in den beiden bezeichneten Gebieten nach quantitativen Fängen ein. Es handelt sich hierbei um den Erfahrungssatz: Wenn eine Falle mit demselben Köder an demselben Orte, in derselben Jahreszeit und bei demselben Wetter aufgestellt wird, so erhält man stets annähernd dieselben Insektenarten und zwar in der gleichen Zeitdauer annähernd dieselbe Individuenzahl.

Als Köder benutzte der Autor eine stets annähernd gleich grosse Vogelleiche und als Falle ein bis zum Rande in die Erde versenktes Trinkglas mit senkrechten Wänden. Zum gleichzeitigen Fange fliegender Insekten wurde eine glockenförmige Glasfliegenfalle über das Trinkglas gestellt.

Als Hauptresultat dieser Methode ergab sich, dass die Ameisenfauna des Bismarck-Archipels etwa 30mal individuenreicher als die Norddeutschlands ist, dass, wie in Norddeutschland, so auch im Bismarck-Archipel die verschiedenen Oertlichkeiten verschieden reich an Ameisen sind und dass in beiden Orten die Ameisenfänge in den verschiedenen Jahreszeiten verschieden reich sind.

In der Zusammenfassung seiner Arbeit hebt der Autor am Schlusse noch hervor, dass die „Methode der vergleichenden Ethologie sowie auf die Vögel so auf die Ameisen anwendbar ist. Dr. A. Sokolowsky.

Wetter-Monatsbericht. (Mai.) — Der diesjährige Mai brachte Deutschland sehr viel Sonnenschein und wenig Niederschläge, während seine Wärmeverhältnisse sich mehrfach änderten. Wie das Beispiel von Berlin in der nebenstehenden Zeichnung ersehen lässt, wichen die Durchschnittstemperaturen der ersten neun Tage nur wenig von ihren der Jahreszeit entsprechenden Werthen ab. Dann überstiegen sie dieselben ziemlich bedeutend. Doch um die Mitte des Monats trat eine länger anhaltende Abkühlung ein und erst in seinen letzten Tagen wurde es wieder sehr warm. Im Mittel überschritt die Temperatur zu Berlin, wie auf dem ganzen Gebiete östlich der Elbe, um reichlich einen Grad ihre normale Höhe, während hier insgesammt 272 Stunden mit Sonnenschein, etwa 40 mehr als im Durchschnitte der früheren Maimonate gemessen wurden.



In Nordwest- und Süddeutschland blieben im Gegentheil die Temperaturmittel um mehr als einen Grad hinter den normalen Maitemperaturen zurück. Im Nordwesten erhob sich das Thermometer nur sehr selten bis auf 25° C. Süddeutschland hatte zwar am Ende des Monats einige heisse Tage, an denen vereinzelt 30° C. erreicht wurden, vorher aber noch oft recht kühle Nächte.

Die Schwankungen der Temperatur waren aber nirgends so bedeutend, wie im Nordosten. In der Provinz Ostpreussen kamen am Anfange des Monats verschiedentlich Nachtfröste vor. Zu Königberg stieg das Thermometer am 5. Mai sogar Mittags nicht höher als bis 7°, fünf Tage später dagegen bis 26° C. In der kühlen Zeit mit trockenen Nordwinden während der zweiten Hälfte des Monats ging die Lufttemperatur am 18. zu Königberg noehmals beinahe auf den Gefrierpunkt herab und der Erdboden erkaltete bis — $3^1/_2$° C. Noch am 21. wurde bei Frankfurt a. O. Reif beobachtet, in welcher Nacht dort Kartoffeln und Bohnen erfroren.

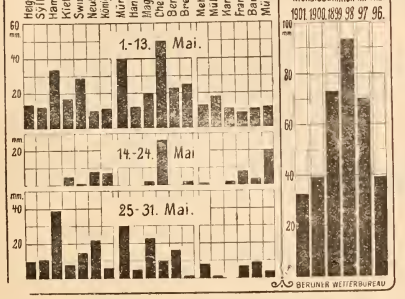
Während der ersten Hälfte des Monats fanden ziemlich zahlreiche Niederschläge statt, die aber, der umstehenden Zeichnung zufolge, nur in einzelnen Theilen Nordwest- und Mitteldeutschlands grössere Regenmengen erbrachten. Meist waren es Gewitterregen, denen sich in Süddeutschland bisweilen Hagel zugesellte. In Ostpreussen fiel auch mehrmals etwas Schnee.

Vom 14. bis 24. Mai blieb es im Nordwesten gänzlich trocken und auch in den übrigen Landestheilen fiel selten und meist nur leichter Regen. Erst kurz vor dem Pfingstfeste traten stärkere Gewitter ein, die sich bis zum

Schlusse des Monats, besonders an der Küste und in Mitteldeutschland, häufig wiederholten.

Der Gesammtertrag der Niederschläge, der sich für den Durchschnitt der berichtenden Stationen auf 32,6 Millimeter belief, war so gering, wie es in keinem Maimonat während des vorigen Jahrzehntes in Deutschland vorgekommen ist. Im Mai 1898 wurde von den gleichen Stationen sogar fast die dreifache Niederschlagshöhe gemessen.

Wie es in der warmen Jahreszeit gewöhnlich der Fall ist, änderte sich die allgemeine Luftdruckvertheilung



in der Regel nur langsam von einem Tage zum andern. Zu Beginn des Mai wurde der grösste Theil Europas von hohem Luftdruck bedeckt, vom 4. bis 7. Russland von einer tieferen Depression durchzogen, die das Wetter in Deutschland aber nur noch wenig beeinflusste. Dann erschien ein tiefes Minimum auf dem Ocean, das langsam südostwärts vorrückte und sich dabei mehr und mehr verflachte.

In Nordrussland setzte sich am 9. Mai ein hohes Barometermaximum fest, dessen trockene Ostwinde sich allmählich nach Westen ausbreiteten. Nachdem dann ein zweites Maximum auf dem norwegischen Meere hinzugekommen war, drehten sich die Winde bei uns nach Nord und führten eine allgemeine Abkühlung herbei. Erst am 25. Mai vermochte eine umfangreiche, wenn auch flache Depression mit dampfgesättigten Südwestwinden in Mitteleuropa einzudringen, der kurz vor Schluss des Monats eine tiefere vom atlantischen Ocean nachfolgte.

Dr. E. Less.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Dr. Karl Groos in Basel zum ausserordentlichen Professor der Philosophie an die Universität Giessen; der Chemiker Dr. Fritz Regelsberger zum Kaiserlichen Regierungsrath; an der Bonner Universität Assistent Privatdocent Dr. W. Voigt zum Custos am zoologischen und vergleichenden anatomischen Institut und ordentlicher Prof. M. Schede (Chir.) zum Mediz.-Assessor beim Medizinal-Kollegium der Rheinprovinz; in Breslau (Univers.) Dr. Miodowski (praktischer Arzt) zum Assistenten am pathologisch-anatomischen Institut als Nachfolger von M. Kinner und der Direktor des agrikulturchemischen und bakteriologischen Instituts Dr. Th. Pfeiffer zum Professor des neuen Lehrstuhls für Agrikulturchemie, sowie Privatdocent Dr. H. Sachs (Nervenheilk.) zum ausserordentlichen Professor; in München Privatdocent Dr. A. Klein zum Leiter der Universitäts-Poliklinik für Frauenkrankheiten; für die durch Professor Heineck's Tod erledigte ordentliche Professur der Chirurgie an der Universität Erlangen ist Heineck's langjähriger Assistent Prof. Graser ausersehen, der jüngst den Lehrstuhl der Chirurgie in Rostock übernommen hat; in Leipzig der erste Bibliothekar v. Gebhardt zum Direktor, die Bibliothekare Gardthausen und Helssig zu Oberbibliothekaren; in München (technische Hochschule) Privatdocent Dr. v. Ammon (Geol. u. Palaeontol.) zum Honorar-Professor; in Graz (Univ.) Privatdocent Dr. K. A. Pennecke (Geol. u. Zoo-Palaeont.) zum ausserordentlichen Professor; in Innsbruck (Univ.) Privatdoc. Dr. E. Ritt. v. Oppolzer-Prag zum ausserordentlichen Professor der Astronomie; in Wien (Univ.) ausserordentlicher Professor J. von Hepperger-Graz (Astron.) zum ordentlichen Professor.

Verliehen wurden: Dem Privatdocenten der Zoologie der Universität zu Kiel Dr. Ernst Vanhöffen das Prädikat Professor; in Breslau (Univ.) Privatdocent Dr. N. Neisser der Titel Professor.

Es habilitirten sich: An der Berliner Universität Prof. Dr. Arthur Nicolaier, früher Docent in Göttingen, für Medizin; Dr. Joh. Friedenthal, ebenfalls für Medizin und Dr. G. Hessenberg für darstellende Geometrie; in Heidelberg (Universität) Dr. C. Herbst für Zoologie; in Halle a. S. Dr. Gebhardt vom pathologischen Institut in Breslau für Astronomie; Assistenz-Arzt Dr. G. Reinbach für Chirurgie an der Universität Breslau; in Dresden (technische Hochschule) H. Bucherer für Chemie; in Leipzig (Univ.) Dr. W. Müller, Assistent an der medizinischen Klinik, für innere Medizin.

In den Ruhestand treten: Der Professor der anatomischen Universitätsanstalt und ordentliche Professor der Anatomie an der Münchener Universität v. Kupffer; Geheimrath Dr. med. Fiedler in Dresden.

Es starben: In Stockholm Dr. Arthur Hazelius, der Begründer und Direktor des Nordischen Museums und des Freiluftmuseums „Skansen"; in Giessen der Universitätsdocent der Medizin Dr. Hermann Baur; in Breslau F. Tiemann, Conservator des zoologischen Museums; ordentlicher Professor K. Laufenauer in Budapest.

Litteratur.

Dr. R. v. Wettstein, Professor an der Universität Wien. **Handbuch der systematischen Botanik.** 1. Band. Mit 762 Figuren in 128 Abbildungen. Verlag von Franz Deuticke in Leipzig und Wien. 1901. — Preis 8,40 Kr. = 7,00 M.

Verf. will eine möglichst kurze, dabei aber dem Formenreichthum des Pflanzenreiches gerecht werdende Zusammenfassung der systematischen Botanik liefern.

„Das vorliegende Handbuch soll einen Ueberblick über die Formen des Pflanzenreiches mit besonderer Berücksichtigung unserer Kenntnisse betreffend die phylogenetische Entwickelung desselben bieten. Dem ersterwähnten Zwecke soll eine thunlichst vollständige Besprechung der grösseren Formenkreise, eine Hervorhebung der irgendwie wichtigen Einzelformen, sowie eine reichliche Beigabe von Illustrationen dienen; der zweiterwähnte Zweck soll durch eine entsprechende Anordnung des Stoffes, besondere Hervorhebung entwickelungsgeschichtlich wichtiger Typen und eine zusammenfassende Behandlung der phylogenetischen Fragen angestrebt werden."

In Folge dieses Inhaltes ist das Buch in erster Linie für jene bestimmt, welche eine eingehendere Orientirung auf dem Gebiete der systematischen Botanik wünschen. Dem Bedürfnisse jener, welche das Buch mit Rücksicht auf praktische Fragen zu Rathe ziehen wollen, wurde durch besondere Berücksichtigung aller jener Pflanzen, welche im Haushalte der Natur und des Menschen eine grössere Rolle spielen, Rechnung getragen.

Der Inhalt des vorliegenden ersten Bandes (201 Seiten umfassend) ist der folgende: A. Allgemeiner Theil. Aufgaben der systematischen Botanik. Geschichtliche Entwickelung der systematischen Botanik. Principien der phylogenetischen Systematik. Systematische Einheiten. Monophyletische und polyphyletische Entwickelung. Methoden der phylogenetischen Systematik. Die Entstehung neuer Formen im Pflanzenreiche als Voraussetzung der phylogenetischen Entwickelung. — B. Specieller Theil. Allgemeine Uebersicht der Pflanzenstämme. I. Myxophyta. II. Schizophyta. III. Zygophyta. IV. Euthallophyta. V. Phaeophyta. VI. Rhodophyta. Namen- und Sachregister.

Inhalt: Dr. P. Dahms: Der Biber. — Ueber die Familie der Aquifoliaceen. — Ueber das Leben der Ameisen im Bismarck-Archipel. — Wetter-Monatsbericht. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Dr. R. v. Wettstein, Handbuch der systematischen Botanik.

Dr. Robert Muencke
Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.
Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12 erschien soeben:

Veröffentlichungen
des
Königlichen Astronomischen Rechen-Instituts zu Berlin.

Nr. 14.

Formeln und Hülfstafeln
zur Reduktion von
Mondbeobachtungen u. Mondphotographien.
Für selenographische Zwecke zusammengestellt
von
Dr. K. Graff.

Preis geheftet 2 Mark.

Den zahlreichen Liebhaber-Astronomen, welche Mondbeobachtungen anstellen, bietet dieses Heft ein werthvolles Hülfsmittel, das ihnen sehr willkommen sein wird.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.
Vor Kurzem erschienen:
Abhandlungen zur Potentialtheorie.
Von
Dr. Arthur Korn.
Privatdocent an der k. Universität München

I.
Ein allgemeiner Beweis der Methoden des alternierenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichletschen Problemes im Raume.
34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.

II.
Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels.
34 Seiten gross Oktav. Preis geheftet 1 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.
In unserem Verlage erscheint:
Afrika.
Monatsschrift für die sittliche und soziale Entwickelung der deutschen Schutzgebiete.
8. Jahrgang.
Jährlich erscheinen 12 Hefte — Preis für den Jahrgang 3 M.
Probeheft gratis und franko.

Ausserordentliche Preisermässigung

für die Abonnenten der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift".

In Folge vielfacher aus dem Abonnentenkreise hervorgetretener Wünsche betr. Erleichterung des Bezugs der früheren Bände der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" haben wir uns zu einer

ausserordentlichen Preisermässigung

der seither erschienenen Jahrgänge entschlossen.

Wir offeriren daher

die Bände I—XV (Jahrg. 1887—1900) mit Ausschluss der Nummern 14—26 von Band IV, welche vergriffen sind, **statt des Ladenpreises von 183 Mark** ungebunden **für 60 Mark**

ferner einzeln

die Bände V, VI, VII (Jahrg. 1890—1892 statt je 12 Mark für je 6 Mark,
die Bände VIII—XV (Jahrg. 1893—1900) statt je 16 Mark für je 8 Mark.

Diese Preisermässigung erlischt, sobald der hierfür bestimmte Vorrath erschöpft ist.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung
in Berlin SW. 12, Zimmerstrasse 94.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 23. Juni 1901. | Nr. 25.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Beiträge zur Morphologie des Farnwedels.

Von Ernst Krause.

Vorbemerkung. Die hier zum Abdruck kommende Arbeit stammt bereits aus den Frühlingsmonaten des Jahres 1866. Sie war zu einer Inaugural-Dissertation bestimmt, fand aber nicht den Beifall von Schleiden, Mettenius und Alexander Braun, denen sie nacheinander mündlich vorgetragen oder schriftlich dargelegt wurde. Da der von seinem Schüler hochverehrte und ihm im übrigen sehr freundlich gesinnte, mit Rath und That behilfliche Alexander Braun unabänderlich bei der Ansicht beharrte, der Farnwedel sei als Blatt und in keiner Richtung als Achsenorgan zu betrachten, so wurde die Abhandlung zurückgelegt, und die Promotion erfolgte später auf Grund einer anderen Arbeit. Allein in Folge fortgesetzter Studien an Primordialwedeln und vergleichend morphologischer Betrachtungen verhärtete sich der Verfasser in seiner Ketzerei, und gab seinen Ansichten unter anderem in der ersten Auflage seines Buches „Werden und Vergehen“ (Berlin 1876) ganz entschiedenen Ausdruck, natürlich ohne damit die Fachgelehrten zu gewinnen. Der Umstand, dass der Herausgeber dieser Zeitschrift, von paläophytologischen Studien ausgehend, zu verwandten Ansichten gelangt war und dies dem Verfasser gelegentlich mittheilte, veranlasste die Hervorsuchung des gegenwärtig natürlich in manchen Beziehungen veralteten Manuskriptes und Abdruck desselben als quasi-historischen Dokumentes, da der Gerechtigkeitssinn des Herausgebers nicht die ersten Andeutungen einer vielleicht zukunftsreichen Auffassung im Verborgenen lassen wollte. — Im Uebrigen ist das Manuskript unverändert geblieben, und nur einige weitere Ausführungen sind fortgelassen worden.

Es existirt, so weit meine Nachforschung gegangen, bisher keine Arbeit, welche die so überaus mannigfachen Formen der Farnwedel einer vergleichenden Betrachtung unterzieht, in der Absicht, das Gemeinsame dieser Gestalten nachzuweisen. Um diesem Zwecke zu dienen, schien es zuerst erforderlich, der Art und Weise nachzuspüren, wie sich diese meist nicht einfach gebauten Wedel bilden, Vorgänge, die in dieser besonderen Richtung bisher vielleicht nicht untersucht wurden. Für ein derartiges Vorhaben eignen sich natürlich am meisten die äusserlich am wenigsten differenciirten Farne, zumal, wenn noch ihre anatomischen Verhältnisse einfach sind, und ich bedauere, hierfür nicht lebende Hymenophyllum-Arten zur Hand gehabt zu haben, welche den leichtesten und klarsten Aufschluss versprachen. In gewisser Beziehung kann man nicht wohl einen günstigeren Fall auffinden, als ihn für derartige Betrachtung das in allen bergigen Gegenden Deutschlands verbreitete Asplenium septentrionale Hoffm. darbietet. Die Untersuchung der morphologischen Entwickelung des Wedels dieser Pflanze ergiebt in kurzer Uebersicht Folgendes:

Die jungen Wedel, aller Seitentheile entbehrend, sind spiralig eingerollt in einer Richtung, wie ein Ammonshorn oder ein Schmetterlingsrüssel. Bei der Anfrollung ziemlich junger Wedel findet man, dass sie vorerst nur ein fadenförmig gestrecktes Organ darstellen, welches in eine kegelartig abgerundete Spitze nach oben endet, die bei Wedeln von sechs bis acht Millimetern (nach Umständen auch bedeutend mehr) noch keine Spur einer Theilung daselbst unter der Lupe zeigt. In der Mitte des jungen Wedels bemerkt man einen heller gefärbten Cambialstrang, und das Wachsthum durch Zellentheilung geht an seinem oberen Ende dicht unter der Wedelspitze vor sich. Anfangs besteht dasselbe nur in einer einfachen Verlängerung am oberen Ende. Nach Maassgabe dieses Fortschrittes verwandelt sich der centrale Strang länger gestreckter Zellen von unten nach oben in ein zusammenhängendes Gefässbündel. Darauf sieht man bald das

Endeambium durch Abscheidung eines nicht weiter fortzeugenden Zellgewebes in seinem Innern, sich in zwei Bildungsheerde theilen, worauf sich der junge Wedel bald gabelt und das Wachsthum nun an beiden Spitzen gesondert fortschreitet. Nachdem beide Gabelenden eine kurze Zeit lang an der Spitze fortgewachsen sind, wobei sich sehr bald eine Verschiedenheit in dem Fortschritte gegeneinander zu erkennen giebt, wiederholt sich derselbe Theilungsvorgang entweder in beiden oder doch in dem weiter vorangeschrittenen Ende, und diese Theilung kann bei üppigen Exemplaren noch einmal wiederkehren. Aber es pflegt zuletzt die Fortbildung an zwei Cambiumstellen keine Gabelung weiter herbeizuführen, und die Folge dieses Fortschreitens der bildenden Thätigkeit von mehreren Punkten aus, besteht dann nur in einer bandförmigen Verbreiterung der Wedelspitzen, welche eine oberflächliche Aehnlichkeit mit den sogenannten Fasciationen der Pflanzenaehsen darbietet. Das Weiterwachsthum erstirbt endlich an der Spitze, wo man alsdann noch die Thätigkeit der mehrfachen Vegetationsstellen in dem gefranzten und gezipfelten Endtheile erkennt. Während aller dieser Wachsthumsvorgänge war der obere Theil des Wedels noch eingerollt, und so zwar, dass die neuen Theile sich in diesem Zustande bilden, während das untere Stück, in welchem alsdann alle wesentlichen Organe angelegt sind, sich fast in demselben Maassstabe anfrollt. Dieses Verhalten hat seine Ursache in einem ungleichen Bau des Zellgewebes nach oben und unten, wonach eine Schicht nach oben liegender mehr pallisadenartig zusammengedrängter cylindrischer Zellen sich langsamer entwickelt, als das mehr lockere und schwammförmige Parenchym im unteren Theil, sodass die Unterseite eine etwas grössere Ausdehnung hat, als die obere. Nach und nach gleicht sich dieser Unterschied aus, die Zellen waehsen schnell zur bestimmten Grösse heran, und der Wedel erscheint gänzlich ausgestreekt. In gleichem Schritte mit der äusseren Gliederung, die mithin nur in einer wiederholten Gabelung besteht, entwickelt sich das Gefässbündel, welches sich noch unterhalb der äusseren Theilung in zwei Aeste trennt und sich völlig entsprechend der äusseren Gestaltung von neuem gabelt, und selbst noch in der oberen unzertheilten spatelförmigen Spitze in zwei Enden ausläuft. Man kann diese ganze Figuration des Gefässbündels in dem oberen Theile mit Leichtigkeit erkennen, wenn man ihn im durchgehenden Liehte mit der Lupe betrachtet.

Zum Theil noch vor dem Abschluss der Waehsthumszeit und vielleicht als Veranlassung desselben, beginnt nun auf der Unterseite jener verbreiterten Endtheile, zuerst von dem Orte der Gefässbündel, zuletzt die ganze Platte bedeckend, die Bildung der Sporenhäufchen, welcher Vorgang in seinen Einzelheiten bekannt und auch für den Zweck vorliegender Blätter ohne Bedeutung ist.

Dieselbe, hier nur in den allgemeinsten Zügen angedeutete Entwickelungsweise findet, wie dies hinlänglich bekannt ist, bei allen Farnen in analoger, nur meist etwas complicirterer und modificirter Art statt, stets aber liegt das Endeambimm in allen äussersten Ausläufern des Wedels, und das Waehsthum findet an allen diesen hervorragenden Theilen, an der ganzen Peripherie statt, wenn der Wedel sich nach mehreren Richtungen verbreitert. Die angedeutete Waehsthumsart ist ziemlich verschieden von derjenigen eines Blattes, worauf hinzudenten ist, weil unsere ersten Autoritäten (Braun, Mettenius, Mohl, Schleiden, J. Milde und viele andere) den Farnwedel als ein Blattorgan bezeichnen, während Hofmeister in seiner Auffassung des Wedels als Achsenorgan ziemlich vereinzelt dasteht.

Soviel auch in besonderen Punkten Abweichendes stattfinden mag, immer folgt doch das Blatt in seiner Entwickelung dem von Robert Brown zuerst erkanntem Grundsatze, dass seinem begrenzten Waehsthume entsprechend, der Vegetationsproeess zuerst an seiner Spitze erlischt, dann aber rückschreitend nach dem Grunde vor sich geht und, dort angelangt, aufhört. Die Blattspitze ist der bald unverändert stehen bleibende, zuerst vollendete Theil, und es treten sodann die ihr zunächst liegenden Punkte des Umrisses, seien es Zähne oder tiefere Auszaekungen, als die nächst fertigen hervor. Und zwar bleibt sich diese Entwickelungsweise bei allen Blattarten in den Grundzügen gleich; das Blatt des Laubmooses unterscheidet sich hierin nicht von dem der Phanerogame. In sämmtlichen Hauptpunkten verschieden sehen wir die Entwickelung des Farnwedels vor sich gehen; hier ist die Spitze wohl vollendet, wenn alles Weiterwaehsthum aufhört, bis dahin ändert sie sich fortwaehsend stets, und eine Weitervergrösserung geht von den Spitzen aller Haupt- und Seitenfiedern aus. Die ersten Höcker, welche, bei jungen Wedeln von trigonalem Umriss, neben dem Endkegel zu beiden Seiten auftauchen, waehsen nicht wie beim Blatte zu den obersten Auszaekungen neben der Endspitze aus, sondern sie werden hier zu Grundlagen der untersten Seitenfiedern des Wedels. Man kann bei verfrüht in ihrer Entwickelung aufgehaltenen Wedeln sehen, wie die später angelegten oberen Fiedern in ihrer Entwickelung gegen die vollendeten unteren zurückbleiben.

Dagegen ist das Waehsthum des Wedels von Asplenium septentrionale Hoffm. so sehr entsprechend der Art, wie sich die Aehsenorgane der Pflanzen entwickeln, dass wenn mit ähnlicher Einfachheit bei allen Farngattungen der Entwickelungsverlauf sich darstellte, man wahrscheinlich zu der Ansicht gelangt sein würde, der Farnwedel sei ein Aehsenorgan. Am ähnlichsten ist der besproehene Waehsthumsvorgang demjenigen bei dem sogenannten Thallus einiger Lebermoose und Algen (Fucoideen), wo ebenfalls die an der Spitze fortwaehsende Achse durch Theilung des Endeambiums sich dichotom verästelt, während zugleich bei einigen Lebermoosen wirkliche Blätter auf der Unterseite des Thallus auftreten. In ähnlicher Weise verästeln sich gabelförmig an der Spitze die Stammtheile der Farne selbst (z. B. bei Polypodium ramosum), während ein Aehnliches auch bei einigen Rhizokarpeen (Pilularia, Marsilia) von mehreren Beobachtern behauptet wird. Derselbe Fall, (durchaus verschieden von der Gabelung bei Aehsenorganen mit endständiger Blüthe wie bei Viseum) zeigt sich bei den Lycopodiaeeen, welche den Farnen nahe stehen.

Wirft man alsdann einen Blick auf die Gefässbündel, welche die Nerven der Farnwedel durchziehen, so findet man, dass ihre Riehtung und Vertheilungsweise sich vollständig abhängig zeigt von der Differenzirung der äusseren Gestalt. Sie theilen sich in zwei Arme, wo eine äussere Theilung stattgefunden hat und verlängern sich continuirlich bis in die äussersten Ausbiegungen des Wedels. Bekanntlich sind die Botaniker noch sehr wenig einig über die eigentliche Bedeutung der Gefässbündel in Aehse und Blatt. Während noch De Candolle glaubte, die Richtung der früh in der Anlage vorhandenen Blattgefässbündel bestimme auch die Form des Blattes, wies Schleiden nach, dass umgekehrt die Richtung der sich erst später vom Grunde her entwickelnden Gefässbündel durch die bereits vorhandene Blattform bestimmt werde. Indessen liegt wohl die Wahrheit in der Mitte beider Ansichten. Es ist kaum eine andere Annahme möglich, als dass in den jungen Anlagen von Blatt und Stengel eine gesetzmässig formulirte vegetative Thätigkeit in bestimmten Riehtungen

vom Grunde aus stattfinden muss, welche die sich erst später ausbildende Nervenfigur anticipirt, sodass diese wirklich, im Sinne einer vernünftigen Entelechienlehre, als vorher vorhanden gedacht werden kann. Zwei gleiche Umrissformen von Blättern können je nach der ungleichen Weise ihrer Entstehung sehr verschiedene Nervenfigurationen nach sich ziehen, und es dürfte z. B. sehwer ersichtlich sein, warum das Platanenblatt eine fussförmige, das in der Form so ähnliche Blatt einiger Ahorne (Aeer pseudoplatanus L., A. platanoides L. u. A.), aber eine handförmige Nervenvertheilung erhält, wenn man nicht diese Gefässbündel geradezu als den Verlauf eines organischen Bildungsprozesses darstellend betrachtet, der in beiden Fällen verschieden war. Wenn eine solche Bedeutung der Nervaturverhältnisse bei den Farnwedeln mit grösster Deutlichkeit entgegentritt, so kann man nicht das Gleiche von den Blättern der meisten Phanerogamen behaupten, zumal wenn durch Bildung zahlreicher Querverbindungen der Nerven, die ursprüngliche Anlage in einer Weise verändert wird, dass man die Ursache davon für jetzt nicht im Stande ist, sicher anzugeben. Bei den Farnen dagegen folgt die Nervatur vollständig der äusseren Zertheilung des Wedels, und da hier im normalen Wachsthum niemals eine Verbindung früher freier Theile stattfindet, so verbinden sich auch die Nerven nicht mit einander; eine echte netzartige Verästelung derselben findet in der ungeheuren Mehrzahl der Fälle bei Farnwedeln nicht statt. Mitunter sieht man durch Verschiebung der Theile ausnahmsweise zwei Gefässbündel auf einander treffen, dann wachsen sie, ohne sich gegenseitig im geringsten in ihrer Entwickelung zu stören, übereinander weg, wie sich kreuzende Zweige eines Baumes. Andere Male gehen solche Gefässbündel, wenn sie in einer schmalen Parenchymlage auf einander treffen, dicht neben einander fort, als seien sie verbunden; gewöhnlich trennen sie sich alsdann bald wieder, wie man dies bei Marsilia aegyptiaea beobachtet. Sehr vereinzelt ist das Auftreten einer netzartigen Verästelung, wie bei mehreren Ophioglosseen, für deren genauere Untersuchung mir frisches Material gefehlt hat.

Auch über die Bedeutung der Gefässbündel im Leben und Ernährung der Pflanze ist man noch keineswegs hinreichend aufgeklärt und einig. Wenn mit Unrecht einige Botaniker ihnen die Leitung aller Pflanzensäfte übertragen zu können glaubten, so geht auch Schleiden auf der anderen Seite zu weit, wenn er sie gleich den Gängen der Holzkäferlarven in Stämmen, bloss als die zurückgelassenen Spuren einer ehemals in diesen Richtungen lebhaft fortgeschrittenen Thätigkeit betrachten will, völlig ungeeignet Säfte zu leiten und fernere Bildungsprozesse anzubahnen. Dies widerlegen zumal die Farnwedel, wo eine höchst lebhafte Production neuer Theile sich örtlich stets an die letzten Verzweigungsenden der lange vorher ausgebildeten Gefässbündel knüpft.

Man kann indess den morphologisch wichtigen Schluss machen, dass die Richtungen der Gefässbündel noch in dem vollendeten Wedel die Wege bezeichnen, welche die bildende Thätigkeit bei Entstehung desselben eingeschlagen hat, so dass sie ein Bild liefern, wie durch allmähliches Weiterwachsen aus einem ungetheilten einfachen Vegetationskegel dieses oft so wunderbar zusammengesetzte Gebilde entstanden ist. Wird dieses aber zugegeben, so muss man auch zugleich die ausserordentliche Wichtigkeit erkennen, welche das Studium der Nervaturverhältnisse insbesondere für die morphologische Betrachtung des Farnwedels besitzt. Vermöge der Nervenzeichnung werden wir auch noch in den Partieen des Wedels, dessen Abtheilungen sich nicht weiter differenzirt haben, das Fortschreiten der vegetativen Thätigkeit in bestimmten Richtungen nachweisen können, und dass das Gesetz der Bildung auch noch da, wo es der äussere Umriss nicht mehr verräth, dasselbe geblieben ist wie in der ersten Anlage. Die Bildungsweise mancher Wedel markirt sich theilweise äusserlich gar nicht, und erst das Studium der Nervatur belehrt uns, dass der einfach in die Länge gestreckte Wedel von Scolopendrium officinarum Sw. keineswegs durch einfaches Fortwachsen in die Länge entstanden ist, wie derjenige von Asplenium septentrionale Hoffm.

Es muss natürlich vor allem bedenklich erscheinen, die Betrachtung nur auf das Vollendete anzuwenden, statt das Werden zu erforschen. Denn überaus verschieden kann das Endergebniss ausfallen, in Folge der Einwirkung secundärer Wachsthumsprocesse, die mit der Bildungsgrundlage in keinerlei Connex stehen, sodass man einfach das Gegebene als solches auffassend in die mannigfachsten Irrthümer verfallen muss und z. B. bei einer ganzen Formenreihe von Farnen glauben kann, sie entstünde durch wiederholte Dreitheilung des Endeambiums. So ist die Trennung des centralen Hauptgefässbündels der Wedel in zwei und mehr Bündel eine secundäre Wirkung, durch eine Entwickelung von parenchymatösem Gewebe zwischen den einzelnen Theilen. Man kann keine Veranlassung hierzu finden in der Anlage der Theile, sie scheint vielmehr erst bedingt zu werden durch Verhältnisse des Fortlebens. Schon hieraus geht hervor, dass man am sichersten wird der Nervenformation in den letzten Verzweigungen des Wedels vertrauen können, wo so nahe am Schlusse der Vegetationsperiode nur noch geringe Umänderungen der ursprünglichen Anlage vermuthet werden können. Gewöhnlich wird man von hier zurückschliessen können auf das Werden der älteren Theile, da in der Regel ein conformes Bildungsgesetz die Entstehung der Wedel vom Anfange bis zum Ende leitet, wenn auch einige Modificationen während des Verlaufs eintreten. Schon in diesem Sinne kann man auf die allen Botanikern aufgefallene dichotome Verzweigung, welche bei den letzten Nervenendungen der Ueberzahl von Farnwedeln aller Gattungen stattfindet, hindeuten, um darin bedeutsam ein allgemeines Bildungsgesetz dieser Pflanzengruppe ausgedrückt zu finden.

Denn in der That, wenn man den Bildungsgang der Farnwedel verfolgt, so erblickt man gleichmässig die noch so verschiedenen Gestalten, entstehend dadurch, dass sich der Vegetationskegel an der Spitze in zwei Cambialzellen theilt, worauf diese getrennt fortwachsen, um sich fort und fort, in bestimmten regelmässig abnehmenden Perioden des Weiterwachsthums abermals zu theilen, bis mit dem Auftreten der Sporenhäufchen der Schluss des Wachsthums eintritt. Der Farnkrautwedel ist mithin seiner Bildung nach ein ursprünglich dichotomes Gewächs, so auffallend sich auch oftmals seine spätern Erscheinungsformen von dieser ideellen Grundform entfernen mögen.

Es verdient darauf hingewiesen zu werden, wie tief ahnungsvoll und bedeutsam die alten Römer den Typus dieser Gewächsgruppe mit dem Namen filix belegt haben, denn alle Etymologen belehren uns, dass dieses Wort sich, wie filum (der Faden), herleite von findo zerspalten, zertheilen. Und so benennt entsprechend der Araber das Farnkraut mit dem Namen feledschun, was sich nach Humboldt wahrscheinlich ableitet von faladscha: er zertheilt.

Wenn nun alle Farnwedelformen sich zurückführen lassen auf dichotome Verweigungen, so müssen sich spätere Ungleichheiten nachweisen lassen in der Fortentwickelung, die eine veränderte Architektonik zu Stande brachten. Diese finden sich, wie wir sogleich sehen

werden, in der gleichen oder ungleichen Entwickelung der Gabelenden. Hierbei sind nur drei Grundfälle möglich: es können sich nämlich entwickeln stets beide Gabelzweige gleichmässig, oder immer derjenige auf derselben Seite vorherrschend, oder abwechselnd der eine mit dem andern vorherrschend. Diese drei Fälle sind nacheinander zu betrachten.

I. Gleichseitig entwickelte Wedel (Frondes aequilaterales). Diese einfach das allgemeine Gesetz ihrer Bildung verkörpernde Form ist ausgedrückt durch ein Schema, welches umsomehr abweicht von der Natur, wenn die Gabelung gezeichnet ist, unter Annahme eines stets gleichen Trennungswinkels der Gabelschenkel und durch eine feste Progression in der allmählichen Abnahme der Theilungspunkte von einander. Dieses reinste Verhältniss findet nur bei einer beschränkten Anzahl von Farnkräutern statt, hauptsächlich aus der Unterfamilie der Schizaeaceen. Alsdann sind vielleicht noch die Marsiliaceen als Vertreter dieser Form zu nennen.

Dagegen zeigen nicht selten die ersten Anlagen von Wedeln, die sich später ganz von dieser Form entfernen, eine gleichmässig dichotomische Entwickelung, wovon weiter unten ein Fall näher zu erwähnen sein wird, und ebenso bieten alle letzten Verzweigungen der Nerven bei allen Farnen mehr oder weniger eine Annäherung an diese Grundform ihrer Entwickelung, eine Folge der, durch nunmehriges Aufhören der Weiterbildung, abgeschnittenen Weiterveränderung. Man erblickt dies namentlich bei vielen Pteris-Arten, bei Osmunda regalis L. Seolopendrium officinarum Sw. und sehr vielen anderen Wedeln, wie denn auch hiermit die als Ausnahme vorkommende Gabelung mancher nicht gleichseitig gebauten Wedel an der Spitze in Verbindung zu bringen sein dürfte, wie man sie insbesondere häufig bei Seolopendrium beobachtet, wo sie die Varietät erzeugt, die man als var. daedaleum bezeichnet. Sehr weit zurück greift die Enddichotomie bei Adiantum capillus Veneris L., bei welchem häufig die Nervenfiguration ganzer Fiedern völlig regelmässig dichotom gefunden wird, wo alsdann die äusseren Randeinschnitte den Abtheilungen der Hauptäste mit ihren Nervendeltas entsprechen. Häufig aber entfernen sich die Bildungen von dieser Figur und zeigen eine Annäherung an das Schema des ganzen Wedels dieser Farnart, welches zu der dritten Hauptabtheilung unserer Eintheilung gehört.

II. Einseitig entwickelte Wedel (Frondes unilaterales). Eine ungleich grössere Zahl von Gestalten sahen wir hervorgehen durch ungleiche Entwickelung der beiden Waehsthumsspitzen. Der gewöhnliche Fall nämlich ist der, dass der eine der beiden Gabeltheile sich lebhafter vorwärts entwickelt als der andere, wodurch dann dieses zwar nicht absterbende, aber doch zurückbleibende Vegetationsende, übertroffen und in den meisten Fällen zur Seite gedrängt wird. Man kann dies, ebenso wie einen ähnlichen Vorgang, bei Phanerogamen-Achsen, wo sogar Hauptzweige durch Nebenzweige verdrängt werden, eine Usurpation nennen, um so einen bezeichnenden Unterschied in der Benennung des usurpirenden und des verdrängten Zweiges (Nerven) zu gewinnen. Eine solche Usurpation entscheidet bei gewissen Farngruppen über den ganzen Habitus, indem sich gleich anfangs der Wedel in zwei Theile spaltet, von denen der eine die Sporen entwickelt, der andere, übrigens gleich organisirte, zum unfruchtbaren Wedeltheil wird. Im anderen Falle lässt sich nur sagen, dass der usurpirende Theil stets den Hauptast des Gefässsystems in sich entwickelt, während der zur Seite gedrängte, zur Grundlage der Nebenfieder wird. Dadurch aber, dass nun die ferneren Theilungen beider Zweige zur ersten in einer gesetzlichen Uebereinstimmung bleiben und nicht regellos bald rechts bald links die Usurpation stattfindet, entstehen auch hier völlig regelmässige Formen.

Man sieht leicht ein, dass nur eine beschränkte Zahl von Schematen sich nach diesem Bildungsgesetze werden ableiten lassen, und wirklich sind es eigentlich nur zwei. Diese bestehen darin, wie oben schon kurz angedeutet, dass 1. vorwiegend nur der Ast derselben Seite sich zum Hauptaste entwickelt und alle anderen Fiedern auf der entgegengesetzten Seite zurückbleiben und 2. dass abwechselnd der rechte und der linke Zweig usurpiren und jedesmal den entgegengesetzten zur Seite drängen. In diese drei (den ersten Fall eingerechnet) Abtheilungen, und ihre unendlichen Variations- und Combinationsfälle, fallen wirklich die Formen fast aller Farnwedel, so dass auch hierin eine Bestätigung der obigen Entwickelungshypothese liegt.

Der nächst zu betrachtende Fall würde nunmehr der sein, wo immer dieselbe Seite des Wedels sich vorherrsehend entwickelt, also alle Seitenfiedern auf dieselbe Seite fallen. Solche Wedelformen, welche wahrscheinlich eine nach der fiederlosen Seite gekrümmte Hauptachse haben würden, sind mir nicht bekannt. Vielleicht existiren sie gar nicht, da sie den Fall einer völligen Asymmetrie liefern würden, den die bildende Natur in den Nebentheilen der Pflanze, wie im Thierreiche überhaupt, auffällig vermeidet. Dagegen giebt es eine ziemliche Anzahl von Fällen, wo sich der Wedel erst regelmässig in zwei (gewöhnlich nicht ganz gleiche) Theile gabelt, und nachdem so für die weiteren Theilungen der beiden Zweige eine doppelte Beziehung geschaffen ist nach innen und aussen, wachsen entweder:

a) alle nach aussen fallenden Endungen zum Hauptast, alle nach innen liegenden zu Seitenfiedern aus, oder
b) umgekehrt.

Fälschlich und unpassend werden die Fiedern hierhergehöriger Farne, wie z. B. bei Adiantum pedatum in den Diagnosen häufig „halbirt“ (pinna dimidiata) genannt, aber diese Fiedern sind ihrer Natur nach vollständig und entsprechend der Architektonik des ganzen Wedels ausgebildet; es ist nicht die Hälfte verloren gegangen. Eigentlich sollten hierbei sämmtliche Fiederchen auf der inneren Seite der Wedelzweige liegen, was bei dem genannten Wedel nicht zutrifft. Sehr unrichtig ist das Beiwort „pedatum“, welches Willdenow dem Farne gegeben, denn bei den Configurationen der Blätter, die man sonst fussförmig genannt hat, ist stets eine Mittelheit vorhanden (z. B. dem Blatte von Helleborus niger L.), welches hier fehlt. Man würde besser ein anderes Beiwort wählen, z. B. fächerförmig, oder zum Unterschiede von den sogleich zu besprechenden trigonalen Wedeln, trapezoale oder trapeziforme, welches Adjectiv schon anderen in diese Kategorie gehörigen Formen (z. B. Asplenium trapeziforme L.) Adiantum trapeziforme L. beigelegt ist.

Combinationsformen beider Arten findet man nicht selten; durch alle Uebergangsformen geht die reine Dichotomie über in diejenige, wo sich die äusseren oder inneren Zweige*) herrschend entwickeln; dadurch entstehen alsdann hirschgeweihartige Formen.

*) Innere Fiedern und Nerven nenne ich diejenigen, welche nach der Spitze und Mittellinie des Wedels oder der Hauptfieder gerichtet sind, äussere sind die entgegengesetzten. Rechts und links verstehen sich an dem mit der Spitze nach oben gerichteten, mit der Oberseite dem Beschauer zugekehrten Wedel, als die seiner rechten und linken Seite entsprechenden.

III. Fiederförmig entwickelte Wedel (Frondes alternolaterales seu Frondes trigonae). Die übergrosse Abtheilung der Farnarten gehört dieser Form an, welche vielfacher Abwandlung fähig ist und bei oft wiederholter Theilung herrliche Wedel erzeugt, die oft an Grösse den Palmenblättern nicht nachstehen, sie an Zierlichkeit der Bildung aber weit übertreffen. Durch die gleichmässige Abnahme der Wachsthumsgrösse in den aufeinander folgenden Gliedern, sowohl der Mittelachse als der Fiedern, erhält der Wedel die charakteristische trigonale Gestalt.

Wegen des Ueberwiegens dieser Form in der Artenzahl hält man sie wohl allgemein für den Ausdruck des Farnkrauttypus, von dem sie sich indessen gerade am weitesten entfernt, wenn man als Grundform die dichotome aequilaterale Entwickelung anerkennt. Auch ist es in der That dem ungeübten Auge schwierig, diese Form auf die erstere zurückzuführen, zumal wenn das Studium der Entwickelungsgeschichte vernachlässigt wird.

Es giebt indessen Beispiele, an denen man leicht die Entstehung dieser Form aus der dichotomischen Grundform nachweisen kann, und wovon ein Beispiel hier genauer betrachtet werden mag, da es bei einer einheimischen Pflanze vorkommend von Jedermann beobachtet werden kann. Vorher bleibt jedoch zu erwähnen, dass hier eine besondere Entwickelungsweise in Betracht kommt, die in Folgendem besteht. Der Farnwedel wächst im zusammengerollten Zustande bis zu seiner letzten Verzweigung aus, aber alle Theile sind nun anfangs noch klein, weil die jungen Zellen noch nicht ihre vollständige Ausdehnung erlangt haben. Der so vollkommen und in allen Theilen angelegte Wedel wächst inzwischen durch Vergrösserung dieser Zellen zur normalen Grösse von unten herauf aus, und die unteren älteren Fiedern sind deshalb schon vollendet, während die oberen sich noch bilden. In demselben Maasse streckt sich der Wedel gerade, und zuletzt rollen sich auch die Fiedern der äussersten Ränder und Spitzen auf. Wenn nun in später vorgerückter Jahreszeit noch junge Wedel sich anlegen und es tritt anhaltend kaltes oder überhaupt für das Wachsthum der Pflanze ungünstiges Wetter ein, so hört bei einigen Arten, die durch die Kälte nicht zerstört werden, alle weitere Zellenbildung und das Wachsthum an den Endtheilen gänzlich auf, und der Wedel bleibt in seiner Gestalt auf einer frühen Entwickelungsstufe stehen. Da aber die Pflanze nicht zugleich abstirbt, sondern weiterlebt, so wachsen die bereits angelegten Zellen zu ihrer normalen Grösse aus, der Wedel rollt sich auf, und man erhält nun ein leicht zu untersuchendes, gleichsam vergrössertes Bild des Zustandes, in welchem sich der Wedel in einer Periode befunden hat, die wegen der Kleinheit und des zusammengerollten Zustandes viel schwerer zu untersuchen war.

Ganz allgemein kommt diese Entwickelungsweise vor bei Asplenium Ruta muraria L. und bei Asplenium Breynii Retz. (Aspl. germanicum Weiss.). Ihre Form ist so unähnlich derjenigen des völlig ausgebildeten Wedels, dass wer mit dem Vorkommen unbekannt im Herbar nicht fructificirende Pflänzchen eher für eine Droseracee mit eingerollten Blüthenästen ansieht als für eine Nebenform der Mauerraute.

Untersucht man solche Wedel genauer, so wird man finden, dass ihre Nervatur mehr oder weniger eine regelmässig dichotomische ist. Allein bei etwas weiter vorgeschrittenen Exemplaren sieht man nicht mehr die regelmässige Abrundung des stumpf keilförmigen Wedels, sondern die Platte nimmt eine schiefe Gestalt an, während sich zugleich die Nervenfigur wesentlich verändert hat. Noch ist die Dichotomie der ganzen Anlage nicht zu verkennen, aber die rechte Partie, der rechte Nerv mit allen seinen Derivaten hat sich stärker entwickelt als der linke und tritt deshalb stärker hervor. Wenn dieses eine Zeit lang fortschreitet, so wird es zuletzt der Cohärenz des Zellgewebes der jungen Anlage schädlich, und es entsteht in radialer Richtung eine Auflösung und Trennung des Zwischenparenchyms und in Folge dessen ein tiefer Riss*), und die linke in der Ausbildung zurückgebliebene Abtheilung wird allmählich zur Seite gedrängt. Aber auch in dem System des usurpirenden Nervs wiederholt sich alsbald derselbe Vorgang, diesmal ist die linke Abtheilung die vorauseilende, und sie tritt nun stärker hervor in der Mitte der beiden zurückbleibenden Theile. Bald darauf tritt die mittlere nun frei gewordene Keilfieder immer deutlicher hervor. Derselbe Usurpationsvorgang wiederholt sich nun noch zu mehreren Malen in der nämlichen Reihenfolge sowohl in der Endfieder als auch, wiewohl in beschränkterem Maassstabe, in den zur Seite gedrängten Fiedern, wodurch zuletzt eine Gestalt entsteht, die der anfänglichen völlig unähnlich ist. Alles dies geht natürlich in einer sehr frühen Periode im zusammengerollten Zustande des Wedels vor sich. Noch an dem normal ausgebildeten Wedel erkennt man in den letzten Fiedern (deren Nervenvertheilung, wie oben erwähnt, immer der Grundform näher bleibt) leicht die Aehnlichkeit der Configuration, welche sich auch in der Schiefheit der Endblättchen deutlich ausprägt. Dass aber ein wirkliches Zerreissen des Zwischenparenchyms bei der regulären Entwickelung in jenen frühen Zuständen stattfindet, könnte man nur schliessen aus der sehr genau einander entsprechenden und zusammen passenden Bildung der Ränder beider von einander geschiedenen Theile. So bietet uns dieser Wedel das Beispiel eines in den verschiedenen Phasen seines Wachsthums bis zur Unkenntlichkeit verschieden aussehenden Gewächses.

Sehr wenige Farnarten gleichen in dieser demonstrativen Entwickelungsweise der genannten Art, bei den meisten beginnt die Usurpation sofort bei der ersten Theilung und überhaupt in so frühen Zuständen, dass dabei nicht leicht die Verwandtschaft mit der regelmässig dichotomen Entwickelungsweise erkannt werden kann. Doch lässt das Wachsthum auch verschiedener anderer Farnkräuter den Vorgang der Usurpation deutlich erkennen, z. B. Aspl. septentrionale Hoffm., wodurch die meist dreispitzigen Wedel entstehen, wiewohl man auch ziemlich häufig fast dichotom verästelte Exemplare antrifft.

Der äussere Charakter dieser Gruppe wird nun ausser durch den meist zugespitzt dreieckigen Umriss noch ganz besonders dadurch bezeichnet, dass die Fiedern in Folge ihrer alternirenden Usurpation nicht gegenüberstehen, sondern miteinander abwechseln. Gewisse zusammengesetzte Phanerogamenblätter, die den reichverzweigten Farnwedeln noch äusserlich, d. h. physiognomisch am meisten gleichen (aus den Familien der Umbelliferen, Geraniaceen, Ranunculaceen u. a.) haben fast immer gegenüberstehende Fiedertheile, und das beständige Sichausweichen derselben bei den Farnwedeln hat daher einen grossen Antheil an dem Eindruck von Besonderheit, und man kann selbst sagen des Geheimnissvollen, welchen sie auf die meisten Beobachter machen. Hierauf beziehen sich auch der alte griechische Namen Pteris und der lateinische Avia (bei Columella). Am häufigsten tritt diese scheinbare Verschiebung einer ganzen Hälfte, diese Unsymmetrie, hervor bei möglichst schmalen Wedeln, und daher mögen solche, wie z. B. Grammitis Ceterach Swartz für Muster-

*) Ein reales Einreissen wie beim Bambusa-Blatt z. B. ist hier aber nicht zu constatiren. — P.

typen der Gruppe gelten. Ihnen werden alsdann nicht selten tiefeingeschnittene Phanerogamenblätter mit abwechselnden Seitennerven ähnlich, wenn sie so schmal sind, dass das Alterniren ihrer Fiedern in die Augen fällt, wie z. B. bei Comptonia Ceterach Duh., bei Senecio-, Cineraria-Arten etc. Bei solchen Farngattungen, deren Arten sich genau nach diesem Schema entwickeln, erfolgt mit der äussersten Regelmässigkeit vom Grunde bis zur Spitze und bis in die Seitentheile die Alternation der Fiedern, und zu den seltensten Ausnahmen gehört dann ein Umspringen der Regel. Als streng in diesem Sinne gebaute Wedel sind von einheimischen Arten Aspidium filix mas L., Asplenium filix femina L., Asplen. Adiantum nigrum L. und viele andere zu nennen.

Da nun der Mittelnerv abwechselnd aus den rechten und linken Zweigen der Zwiselung entsteht und diese in Richtungen abgehen, die miteinander gewöhnlich einen kleinen Winkel bilden, so wird in vielen Fällen derselbe eine Wellen- oder Ziekzacklinie beschreiben, die sich freilich beim Auswachsen meist verwischt, aber in den letzten Verzweigungen gewöhnlich erkennbar bleibt. Sehr deutlich pflegt dies in Wedeln von Polypodium vulgare L. und bei Adiantum capillus Veneris L. hervorzutreten. Gewöhnlich freilich bildet dies Hauptgefässbündel die strenge gerade Mittellinie des Wedels, und während es in den jüngeren Theilen (gegen die Spitzen) stets einen einfachen Strang bildet, so zertheilt es sich später gewöhnlich in zwei (auch mehr) Hauptbündel, von denen dann jedes nach der entsprechenden Seite die Seitenstränge aussendet, wodurch eine höchliehst von der einfachen Bildungsweise abweichende Figur entsteht. Betrachtet man den Wedel von Botrychium Lunaria Sw. im ausgebildeten Zustande, so erblickt man vom Grunde auf vier dünne Gefässstränge, von denen zwei in den sterilen, zwei in den fertilen Theil eintreten. Diese beiden schwachen Gefässstränge, von denen jeder in die ihm zunächst liegenden Seitentheile Gefässbündel aussendet, sind ebenfalls aus einem Bündel hervorgegangen, wenn man nicht annehmen will, es fände hier ein abweichender Bildungsfall statt. Die weitere Verästelung des Nervs in den Seitentheilen bietet Eigenthümlichkeiten, die erst weiter unten zu erwähnen sein werden.

Kaum jemals hört in den zur Seite gedrängten Theilen die Gabelung sofort auf, sodass die seitliche Fieder nur noch einen unzertheilten Mittelnerv erhält. Man könnte eine derartige Bildung bei Grammites Ceterach Sw. vermuthen, allein die Betrachtung der Nervenfigur in den Fiedern widerlegt dies. Zu den einfachsten Formen dieser Art gehört immer noch Scolopendrium officinarum, welche in den Seitennerven schon mit der zweiten und dritten Theilung abschliesst, im grellen Gegensatze zu Cyathea- und Alsophila-Arten, oder selbst nur unserem Asplenium fil. femina L., wo die Zwiselstheilung sich 50-, 60- und mehrmals wiederholt. Wenn sich Haupt- und Seitentheile in analoger Weise in vielen Gliedern entwickeln, so entstehen jene wunderbar verzweigten und ausgezackten Wedel, die an Schönheitsfülle von keinem Phanerogamenblatt erreicht werden.

In den letzten Nervenverästelungen verliert man zuweilen in den vielen Fiederzertheilungen die Richtung des Mittelnervs, namentlich wenn dieselbe eine gebogene ist, z. B. bei Polypodium Phegopteris L. In solchen Fällen ist stets der häufigst verästelte Zweig der Mittelnerv, mithin hier nicht die gerade Fortsetzung, sondern die seitlich abgehende.

Man kann die Frage aufwerfen, auf welcher Seite die Usurpation beginnen werde, und ob hierin der Zufall entscheidet, oder für den bestimmten Fall ein constantes Verhältniss obwaltet. Allein man sieht bei verschiedenen Exemplaren derselben Art, bald auf der linken, bald auf der rechten Seite die unterste Fieder ausgehen. Auch die Wedel desselben Individuums zeigen hierin keine Uebereinstimmung: Wurzelstöcke von Blechnum boreale Sw., die bis zu 20 Wedeln im Kreise trieben, schienen bald eine gewisse Regelmässigkeit anzudeuten, bald fehlte dieselbe durchaus. Dasselbe ergab sich mir bei Struthiopteris germanica Willd., welches sich wie das vorige zu solcher Untersuchung besonders empfiehlt.*)

Wenn also die Richtung der ersten Seitenfieder dem Zufall anheimfällt, so ist dies nicht mehr der Fall bei der weiteren Entwickelung des Wedels. Denn von der ersten Theilung ab findet nun alle fernere Gliederung in gesetzmässiger Schlussfolge statt, die Alternation schlägt bei den eigentlich hierhergehörigen Arten nicht oder doch nur sehr selten um. Mit derselben Gesetzmässigkeit schliesst sich die Formbildung der Seitenfiedern an die Entwickelung der Mittellinie des Wedels. Ein Umstand ist hier besonders auffallend, da man ihn noch am völlig ausgebildeten Wedel als einen Beweis ansehen kann, dass in der That das Wachsthum dieser Farnarten auf der alternirenden Usurpation beruht. Findet nämlich dieser Prozess in gesetzmässiger Folge statt, so muss, gleichviel ob der linke oder rechte Zweig des Hauptastes zur Seite gedrängt wurde, in der dadurch entstandenen Seitenfieder stets die erste weitere Verzweigung nach oben und innen gerichtet sein, weil auf der rechten Fieder die linke Seite nach innen, bei der linken Fieder die rechte Seite nach innen fällt, jedesmal aber nach der entgegengesetzten Seite sich der nächste Hauptzweig bildet. Dies geht consequent bis zu den letzten Nervenverästelungen durch, so dass immer (bei Wedeln dieser Gruppe) der erste Seitenzweig jedes Mittelnervs irgend einer Haupt- oder Nebenfieder nach oben oder innen derselben gerichtet ist.

Man findet dieses Gesetz bei allen Wedeln bestätigt, deren Fieder in streng regelmässiger Alternation (ohne grössere und ungleiche Absätze) an der Mittellinie entspringen. Beispiele hierzu geben unter unzähligen anderen Farnen alle einheimischen Asplenium- und die meisten Aspidium-Arten. Besonders in die Augen fallend und gut zu studiren ist dies Verhalten bei Farnarten, deren Fiedern nicht zu dicht auf einander folgen, wie z. B. bei Asplenium Ruta muraria L., Asplen. Adiantum nigrum L., Cystopteris fragilis u. s. w. Würde nicht durch das Bildungsgesetz des Farns die Nothwendigkeit dieser Lage nachgewiesen, so müsste sie sonderbar erscheinen, da, wenn es gleichgültig wäre, ob oben oder unten, diese Wahl der Zweckmässigkeit und Schönheit am wenigsten entspräche. Es müssten nämlich umgekehrt bei allen Wedeln, wo die Seitenfiedern mit der Spitze convergiren, die ersten Seitenfiedern nach aussen fallen, wegen des freieren Raumes, der sich ihnen dort öffnet, und der auszufüllen wäre.

Mit sehr wenigen Ausnahmen nehmen bei den Wedeln die Zwischenräume zwischen den einzelnen Theilungen umgekehrt zu ihrer Entfernung von der ersten Gabelung ab, gleichviel ob man den Mittelnerv verfolgt oder von diesem in eine Seitenfieder einbiegt, und dies bestimmt die graduirte Abnahme der Grösse aller Fiedern nach den Spitzen zu. Da nun bei den streng nach diesem Gesetz gebauten Wedeln diese Gradation nicht in unregelmässigen Absätzen, sondern nach einer regelmässigen Progression erfolgt, so fallen alle die Spitzen und Spitzchen der Fiedern in gerade oder Wellen- (nicht Ziekzack-) Linien, und die unendlich fein zerbrochene Arbeit (man denke z. B. an Aspidium alpinum Sw.) ordnet sich unter dem Gesammtbilde des

*) Prof. A. Braun empfahl in einer Randbemerkung zu dieser Arbeit die Weiterbeobachtung dieses Verhaltens. K.

einfach gleichschenkligen Dreiecks. Gleichwohl zeigt häufig der erste Seitennerv jeder Hauptfieder eine über die ihm nach der Abstufung zukommende, herausgehende Grösse, in Folge einer unschwer zu erklärenden Bildungsunregelmässigkeit. Dies Verhalten erzeugt die sogenannten Oehrungen, welche in den meisten hierhergehörigen Fällen nach oben gerichtet sind, z. B. bei Aspidium Lonchitis Sw., A. aculeatum Sw., A. lobatum Sw. und sehr vielen anderen.

Bei Blättern ist dies meist umgekehrt, z. B. bei den Umbelliferen-Blättern, die bei oberflächlicher Ansicht häufig den Farnwedeln gleichen, meist befindet sich hier die Oehrung auf der unteren Seite, wo ihr ein freier Raum sich bietet (z. B. bei Aegopodium Podagraria L., Pastinaca sativa L., Heracleum Spondylium L. etc.). Eine später zu besprechende Combinationsform dieser Gruppe kommt in diesem Punkte den Umbelliferen-Blättern eher gleich.

Man kann mit dem Obigen einen Zusammenhang der längst bekannten Erscheinung vermuthen, dass es gewöhnlich unter den letzten Nervenverzweigungen dieser erste und innere Nebenast ist, welcher den Sorus trägt. Dieses aber ist der Fall bei den meisten der in diese Kategorie fallenden Farnarten, und deshalb nicht, wie es öfters geschieht, in der Diagnose einzelner Arten besonders zu erwähnen. Auch ist in der Weise wie soeben, die Thatsache nicht ganz richtig dargestellt, es sollte vielmehr überall nur heissen, dass auf dieser Nervenendung die ersten Sori auftreten. Bei manchen Arten bleiben es freilich die einzigen, wenn inzwischen die Vegetation abschliesst, häufig aber erscheinen später auch noch auf den anderen Zweigen Sporenhäufchen. Seine natürliche Erklärung findet diese Erscheinung wohl darin, dass dieser besprochene Zweig die erste vollendete Nervenendung im ganzen Wedel ist; während der ihn verdrängende Hauptzweig noch an der Spitze weiterwächst und sich verzweigt, ist bei ihm der Prozess des Weiterwachsthums schon geschlossen, und die Sporenbildung nimmt ihren Anfang. Ich bemerke noch, dass letzteres, wenn auch für sehr viele, hierher gehörige Farne, doch nicht für alle gilt, wie denn mehrere ihre Sori längs des letzten Mittelnervs, andere am Rande der Fiedern, und noch andere wieder anders ihre Sporen hervorbringen.

Man beobachtet von den im Obigen hervorgehobenen Kennzeichen der streng in diese Gruppe gehörigen Wedel, zuweilen bei völlig unzweifelhaften Exemplaren Bildungsausnahmen und Unregelmässigkeiten, von denen ich auf einige noch besonders aufmerksam machen muss, die theilweise nur scheinbar sind. Mitunter, wiewohl ziemlich selten, kommt ein Umspringen der Alternation vor, sodass zweimal hintereinander nach derselben Seite der Seitennerv verdrängt wurde. Bei der demnächst zu besprechenden Untergruppe kommt dies aus dort zu erwähnenden Gründen häufig vor.

Die erste Seitenfieder, welche nach oben abgehen soll, entwickelt sich zuweilen aus Mangel an Raum gar nicht, und der Seitennerv, dessen Rudiment sich dann gewöhnlich nachweisen lässt, erscheint natürlich ebenfalls nicht. Dadurch wird dann die nächste äussere Fieder zur ersten. Da solches aber gewöhlich nicht bei allen Seitenfiedern desselben Exemplars stattfindet, so erkennt man alsbald, dass nur ein Ausnahmefall vorliegt.

Sehr häufig geschieht ferner, dass der Stand einer Anzahl oberer Fiedern am Mittelnerv herangerückt erscheint, wodurch wiederum die erste Fieder nach unten fällt. Macht man hier einen Längsdurchschnitt, so bemerkt man, dass sich der Nerv der oberen Fieder schon vor dem unteren von dem Mittelnerv getrennt hat, aber noch ein Stück unmittelbar neben demselben vor der Abbiegung herläuft, wodurch die Verschiebung entsteht. Bei der nächsten oder nächstnächsten Fieder ist dann gewöhnlich auch das ursprüngliche regelrechte Verhältniss wiederhergestellt. Dieses Nebenherlaufen der seitlichen Gefässbündel neben dem Hauptbündel ist bei Farnen und namentlich auch den Lycopodiaceen eine sehr gewöhnliche und wohl noch nicht völlig gedeutete Erscheinung: man sieht bei Durchschnitten in den meisten Fällen, das zu einer Fieder gehörige Nervenbündel weit vor ihrem Grunde schon von dem Mittelbündel getrennt, was zum Theil in der convergirenden Lage der Fiedern gegen die Spitze, zum Theil aber in der ganzen Bildungsweise begründet sein mag. All diese letztgenannten Unregelmässigkeiten kommen aber gewöhnlich nur vor bei einer Combinationsform, die eine sehr grosse Reihe von Wedeln umfasst, welche man IV. Pseudo-zygomorphe Trigonal-Wedel nennen könnte, weil sie entgegen den eben besprochenen, ganz unsymmetrischen Wedeln, eine wenigstens scheinbare Symmetrie nach zwei Seiten zeigen. Ihre zuerst auffallende Eigenthümlichkeit besteht darin, dass in regelmässig abnehmenden weiteren Zwischenräumen je zwei Theilungen mit abwechselnder Usurpation dicht aufeinander stattfinden, wodurch zwei Fiedern in ihrem Ursprunge nahegerückt und fast opponirt erscheinen. Wedel, an denen abwechselnde Fiedern in grossen Abständen auftreten, würden nicht angenehm ins Auge fallen, und man kann für eine Forderung des Gleichgewichts- und Schönheitsstrebens der bildenden Natur ansehen, dass in solchen Fällen je zwei Fiedern einander näher rücken, z. B. bei Asplenium Trichomanes L.

Bei den ausgesprocheneren Formen dieser Gruppe tritt noch ein sehr charakteristischer Umstand hinzu, die Ränderentwickelung aller nach aussen fallenden Fiedern gegen die gleichgestellten inneren. Besonders auffallend findet sich dies bei der sehr häufigen Wedelform, an der sich das untere oder die beiden untersten Fiederpaare vorherrschend entwickelt haben, den drei- und fünfgetheilten Wedelformen, wohin die meisten Pteris-Arten und viele Polypodium-Arten (z. B. P. Dryopteris L.) sowie die echt fussförmigen Wedel gehören. Mit dieser vorherrschenden Entwickelung der nach aussen fallenden Fiedertheile hängt die Bildung nach aussen fallender Oehrungen zusammen, hier ähnlich den Anhängseln der gefiederten Phanerogamenblätter. Auch kommt den ausgesprochensten Formen dieser Gruppe die Eigenthümlichkeit zu, dass der erste und unterste Seitennerv jeder Fieder bis in die letzten Glieder nach aussen und nnten gerichtet ist, sodass hier auch der erste Sorus nach aussen fällt. In einer langen Reihe von Uebergangsgestalten entfernt sich diese Form zuletzt bis zur Unkenntlichkeit von ihrer Grundform, dem unsymmetrisch trigonalen Wedel.

Betrachtet man diese Form oberflächlich, so wird man in vielen Fällen eine wirkliche Opposition der Fiedern wahrzunehmen glauben, die bei dieser Wachsthumsart nur auf einer wiederholten Dreitheilung des Cambialstrangs beruhen könnte. Allein genauere Untersuchung und Durchschnitte lassen keinen Zweifel daran, dass dieses scheinbare Gegenüberstehen stets nur durch die schnelle Aufeinanderfolge der Gabelungen erzeugt ist. Es wird dies auch dadurch bewahrheitet, dass, wenn eine Fieder in einem Falle deutlich höher steht als die andere, dasselbe in allen Gliedern bis zur Spitze sich wiederholt, ein Beweis für die alternative Entwickelung.

Wenn man das Wachsthum genauer verfolgt, so geht durch die ganze Entwickelungsweise der Grundzug, dass ausser der abwechselnden Usurpation noch sämmtliche nach aussen gedrängten Theile nebenher usurpiren gegen die inneren und dadurch selbst das Wachsthum des

Hauptzweiges hemmen. Es ist dies mithin eine Combination der Entwickelungsform III mit IIa. Dadurch entsteht die stärkere Entwickelung der äusseren Fiedern gegen die inneren, dadurch das Hervortreten der ersten Verzweigung nach aussen, weil nunmehr die Seitenfieder erster Ordnung gleichsam zum usurpirenden Zweig gegen den Hauptast wird.

Dieser Theorie entspricht völlig die sonderbare Art und Weise des Wachsthums der ausgesprochenen Formen, d. h. der drei- und fünfgetheilten Wedel. Man sieht z. B. bei Pteris aquilina L. das Wachsthum der später noch so reich verzweigten mittleren Theile erst recht beginnen, wenn die beiden grossen ersten Seitenflügel völlig vollendet sind, und ebenso sind letztere beide schon völlig entfaltet, wenn die gesammte Mittelpartie noch ganz zusammengerollt ist. Niemals findet bei regulär alternirend gebauten Wedeln eine derartige Ungleichheit in der Anlage und Ausbildung der Theile statt, stets sind dort die unteren Fiedern an der Spitze noch ebensogut eingerollt wie die oberen. Ja diese conträre Usurpation der Seitenfiedern kann so weit gehen, dass bei einigen Arten die Entwickelung des Mittelastes dadurch wirklich nach der zweiten Theilung unterdrückt wird und derselbe abstirbt, eine sehr eigenthümliche und ohne diese Auffassung unverständliche Farnform erzeugend.

In der Vorwelt scheint diese Form, die man eine Missgeburt durch Fehlschlagen nennen könnte, häufiger gewesen zu sein als jetzt, in besonders prägnanter Weise zeigt sie Peeopteris Pluckenetii Schlotheim sp. aus der Steinkohlenformation. Dasselbe Verhalten des absterbenden Mittelnervs beobachtet man bei dem ebenfalls fossilen Peeopteris aquilina Brongn.

Diese beiden Entwickelungsweisen, welche sich hier verschmelzen, zeigen einen gewissen Antagonismus gegen einander, und man findet deshalb eine ganze Reihe von Formen, in denen bald die eine Grundform vorwiegt, bald die andere. Bei Polypodium vulgare L. ist die trigonale Grundform kaum verändert, aber es giebt Exemplare, wo die Fiedern zu zwei und zwei gegenüberrücken, alsdann geht in der ersten Theilung der Nerv nach aussen, die letzte Verzweigung kehrt wieder zum normalen Zustande zurück, während bei anderen Exemplaren die unsymmetrische Grundform siegt und die Bildung völlig normal bleibt. Eine viel bestimmtere Uebergangsform ist Polypodium Phegopteris L., wo dennoch in der weiteren Verzweigung bald die Grundform, bald die modificirende vorherrscht, welcher Fall selbst noch bei Polypodium Dryopteris L. eintritt, einer sonst schon sehr nach der anderen Seite hinüberneigenden Mittelform. Bei Osmunda regalis L., vielen Pteris-Arten u. s. w. überwiegt endlich die Hauptform IIa völlig. Aus diesem inneren Streite der beiden verschiedenen Bildungsvorgänge um die Vorherrschaft erklärt sich dann auch das bei weniger verschiedenen Formen vorkommende Umschlagen des Systems. Gewöhnlich beginnt, wie Aehnliches schon oben in anderer Richtung bemerkt wurde, in einer späteren Wachsthumsperiode wieder ein Zurückschlagen und eine grössere Annäherung zu der trigonalen Grundform. Damit ist ein Umwenden der Alternation verbunden, wobei der Seitennerv, wie ein marschirender Soldat, der „aus dem Schritt“ gekommen ist, zweimal hintereinander nach derselben Seite ausschreitet. Damit ist dann das Grundgesetz wieder zum Durchbruch gekommen, und niemals erfolgt bei derselben Fieder eine zweite Umschaltung. Aus denselben Gründen neutralisiren sich die beiden im selben Individuum thätigen Entwickelungssysteme zuweilen völlig, nirgends ist das gänzliche Fehlschlagen einiger Fiedern (besonders am Grunde der Hauptfiederzweige) so häufig wie hier, wie es denn bei den unregelmässig trigonalen Wedeln fast gar nicht vorkommt. Bei Polypodium Dryopteris L. erblickt man bei einer grossen Anzahl von Exemplaren die Rudimente solcher unterdrückten Fiedern: bei den drei- und fünffach getheilten Pteris-Arten erstreckt sich oft das Fehlschlagen auf drei und mehr Fiedern neben einander, bis das eine Entwickelungsgesetz unterdrückt ist eine Erscheinung, die so ihre völlig befriedigende Erklärung findet.

Mit dieser gegenseitigen Neutralisirung von Wachsthumsrichtungen hängt vielleicht die bei Arten derselben Kategorie vorzugsweise vorkommende Erscheinung einer Entwickelung in bestimmten Absätzen zusammen, wobei einer, oder eine grössere Anzahl von Seitennerven ersten Grades sich nur bis zur ersten, zweiten oder dritten Theilung ausbildet, bis dann wieder ein solcher Seitennerv sich zum Gegensurpator entwickelt. Sehr auffallend ist diese Bildung bei mehreren exotischen Pteris-Arten, deren in drei oder fünf Hauptfiedern auslaufender Mittelast alsdann hierdurch geflügelt erscheint.

Sehr charakteristisch für die hierhergehörigen Farne ist folgende Eigenheit ihrer Nervenverästelung, die namentlich für die letzten Verzweigungen gilt. Wie erwähnt, entsteht der Schein einer Gegenüberstellung der Zweige und Fiedern hierbei dadurch, dass sich das Endeambium des Hauptzweiges unmittelbar zweimal nacheinander theilt. Für jeden der beiden zur Seite getretenen Zweige ist aber damit diese Gabelung nun erst beziehungsweise einmal eingetreten, da die Doppeltheilung nur auf den Mittelnerv bezogen werden kann. Deshalb theilen sich die Seitenäste sofort nach ihrer Trennung noch einmal, und der Seitennerv tritt dadurch in der Theilung begriffen oder schon getheilt aus dem Mittelnerven hervor. Dies verleitet vielleicht zu der unbegründeten Annahme, als wenn hier nicht ein und ein Seitennerv, sondern je zwei und zwei parallele Nerven mit einander alternirten. Ein solcher Ansehein wird durch genauere Prüfung sofort widerlegt, da viele entsprechenden Nerven an derselben Fieder gefunden werden, die erst nach der Trennung vom Hauptast eine Zwisel bilden. Man beobachtet diese Configuration sehr allgemein bei allen ausgesprochenen Formen dieser Kategorie, z. B. bei Osmunda regalis L. bei vielen Pteris-Arten, und dient dieses Bildungsvorkommen ebenfalls sehr zur Bestätigung unserer Auffassung des Wachsthums dieser Gruppe.

Es war nöthig, den besonderen Bildungsgang der obigen Combinationsformen genauer zu besprechen, weil in der That sein Verständniss mehr Schwierigkeiten bietet, als andere Mittelbildungen. Leichter verständlich sind Combinationsformen von IIb mit III, weil in ihnen kaum ein Antagonismus hervortreten kann in der Bildung, und man kann die nach oben geöhrten Wedel, von denen früher die Rede war, zu ihnen rechnen. Ebenso leicht zu erkennen sind Mittelformen von I und III, (wozu man auch den Jugendzustand von Asplenium Ruta muraria L. rechnen kann), die man namentlich bei Adiantum- und Aerostichum-Arten findet.

So sehen wir nach drei höchst einfachen Schematen, die wieder Ausflüsse eines einzigen Grundgesetzes sind, die Bildung aller Farnwedel vor sich gehen, in einer Mannigfaltigkeit, die Tausende verschiedener Gestalten umfasst. Die Möglichkeit so zahlreicher Abwandlungen der Grundform liegt einestheils in den unzähligen Combinationsformen, die aus Uebergängen von dem einen zum anderen Bildungsschema sich ergeben, anderentheils in den Variationen, deren jede besondere Grund- oder Mittelform noch wieder an sich unterworfen ist. Die Variation aber wird bedingt durch die sehr wechselnde

Zahl der Glieder, auf welche sich die Verästelung erstreckt, und zwar in den Fiedertheilen erster, zweiter, dritter bis vierter Stufe, durch die Länge der Zwischenräume und das Verhältniss ihrer Abnahme, und durch die Richtungswinkel der Aeste. Diese Wachsthumsverhältnisse construiren die Nervenfigur, gleichsam das Gerippe des Wedels, und es ist zu bemerken, dass hierbei gewöhnlich das Verhalten der zur Seite gedrängten Aeste mehr Verschiedenheiten herbeiführt als das der usurpirenden.

Weitere Mannigfaltigkeit veranlasst hierauf die Eigenthümlichkeit der Entwickelung des parenchymatösen Zwischengewebes. Ob es nämlich so reichlich erzeugt wird, dass nach allen Richtungen die Zwischenräume der Bildungslinien ausgefüllt werden, oder ob es weniger reichlich nur in schmaleren Grenzen diesen Linien folgt, oder ob es zuletzt, theilweis ganz spärlich entwickelt, die entstehenden Nervenbündel zwar mit knapper Schicht einhüllt, übrigens aber an vielen Stellen gar nicht, wie sonst flügelartig, neben demselben sich verbreitert. Im ersteren Falle entstehen die nach aussen wenig differenzirten Formen, im zweiten die reichgegliederten durchbrochenen Formen der meisten Trigonal-Wedel, im dritten die mehr astartig verzweigten nur an den Spitzen der Aeste Fiederchen tragend, Wedel vieler Adiantum-Arten und andere. Wie, wo und wann die Entwickelung des parenchymatösen Zwischengewebes, welches mindestens die letzten Verzweigungen flughautartig verbindet, beginnt, sehen wir ebenfalls im höchsten Grade bestimmend für die äussere Gestalt.

Die charakteristischsten Verschiedenheiten werden aber alsdann hervorgebracht durch den Modus der Sporenbildung, ob dieselbe mit oder ohne Veränderung des Wedelparenchyms auf der Fläche des Wedels, am Rande oder über denselben hinaus, wenn auf der Fläche, in welcher örtlichen Vertheilung, ob geschleiert oder nicht etc. vor sich geht, und ferner durch die verschiedene Gestaltung der Sporangien und ihres Aufbrechens. Ohne Zweifel sind für die systematische Botanik letztere Verschiedenheiten, weil sehr beständig, wichtiger als die ziemlich variabele Wedelform. Denn da trotz aller Mannigfaltigeit der Entwickelung doch alle diese möglichen Formen nur Abwandlungen des einzigen Gesetzes der dichotomischen Verzweigung sind, so darf es nicht erstaunen, wenn die Arten einer unbedingt als natürlich erkannten Gattung, die unter sich unähnlichsten Verkörperungen des Gesetzes zur Erscheinung bringen. Der Hauptzweck des Studiums dieser Gestaltungsverhältnisse wird also die Feststellung einer kurzen und doch Zweifel ausschliessenden Diagnose sein, dagegen die Wichtigkeit für die Classification sich auf ziemlich enge Grenzen beschränken.

Aus der bisherigen Darstellung ist hervorgegangen, dass wir den Farnwedel auffassen nicht als ein Blatt, sondern als ein Achsenorgan, welches nur physiologisch die Rolle des Blattes vertritt, wie die Phyllodien vieler Pflanzen, und zwar als einen blattartig verbreiterten, blattlosen Seitenast, der sich vom Phyllodium dadurch unterscheidet, dass er sich weithin dichotom verzweigt, sodass seine oft durch ein flughautförmiges Parenchymgewebe verbundenen Zweige in einer Ebene liegen, die nicht vertikal gespreitet ist, dass seine Gefässbündel nicht nebeneinander die ganze Masse durchziehen, sondern in den Nerven liegen, dass er endlich nach oben und unten ungleich gebaut ist und aus keiner Blattachsel entspringt. Man kann diesen Ast nach der Schimper'schen Bezeichnungsweise einen hyponastischen nennen, weil das Maximum der vegetativen Thätigkeit nach unten gerichtet ist, wo die Sporen zweckmässig geschützt vor Sonne und Regen sich über eigenthümlichen Nervengeflechten kurzgegliederter Spiroiden entwickeln.

Aehnliche Ansichten sind schon öfter und namentlich neuerdings von Hofmeister vertheidigt worden, sie sind jedesmal von der Mehrzahl der Botaniker energisch zurückgewiesen worden, so dass es nöthig sein wird, die Gründe genauer hervorzuheben, welche uns von neuem zu dieser Auffassung drängen.

Das wichtigste Kriterium, welches wir zur Unterscheidung von Blatt und Achse besitzen, ja nach R. Brown und Schleiden das einzige, auf welches hin mit Sicherheit eine Entscheidung getroffen werden kann, ist die verschiedene Art des Wachsthums dieser Theile. Diejenige des Farnwedels kommt aber überein mit dem Spitzenwachsthum des Stammes der Moose, Farne, Lycopodiaceen und Equisetaceen. Will man daher überhaupt einen wirklichen Unterschied anerkennen zwischen Achsen- und Blattorganen bei diesen Gewächsen, so muss man auch aus Consequenz selbst gegen den äusseren Anschein die Farnwedel für Achsenbildungen erklären.

Zusammengesetzten Blättern sind die Farnwedel schon darin unähnlich, dass niemals von ihrem Grunde bis zur Spitze eine Unterbrechung in ihrer Continuität durch Artikulation eintritt. Bei manchen Wedeln, z. B. vielen Adiantum-Arten, ist selbst der Habitus völlig blattunähnlich und gleicht eher dem verästelter, beblätterter Zweige.

In der Eigenheit, sich an der Spitze gabelförmig zu theilen, welche auch in einem hohen Grade dem Vorkeim der Farne zukommt, schliessen sich die Wedel dem Verhalten der Stammtheile bei Farnen, Lycopodiaceen und Lebermoosen an.

Die Fähigkeit der Hervorbringung von Sporen, welche niemals an einem anderen Theile der Pflanze auftreten, vergleicht den Wedel der unbeblätterten Seta der Moose, dem wiederholt gabeligen, beblätterten Aehrenträger der Bärlappe, dem kätzchenartigen Sporophorum der Schachtelhalme. Kurz, bei allen Gewächsen, die man den Farnen vergleichen darf, ist das sporentragende Organ niemals ein Blatt.

Die Sporen bezeichnete der Entdecker der Archegonien (Suminsky) bekanntlich als Blühknöspchen, eine Auffassung, die zwar hartnäckig angegriffen und jetzt fast beseitigt, dennoch nicht alles inneren Werthes entbehrt. Man kann völlig mit der dafür eingeführten Theorie des Generationswechsels einverstanden sein und dennoch die Ansicht von der Knospennatur (im weiteren Sinne) der Spore theilen. Natürlich darf man nicht die Definition einer Phanerogamenknospe (zusammengeschobenen Stamm mit Blattansätzen) anwenden wollen, bei einer Pflanzenabtheilung, wo oft Stamm und Blatt noch gar nicht geschieden sind. Aber schon lange hat man, ohne Anstoss zu erregen, die Bezeichnung Knöspchen oder Brutknospe auf einzelne sich ablösende Fortpflanzungszellen oder Zellenconglomerate bei Kryptogamen angewendet, wie man ja auch die Phanerogamenknospe in ihrer ersten Anlage als einfache Zelle denken muss, sodass von dieser Seite kein Bedenken der Sache entgegensteht. Was aber hauptsächlich bewegen darf, jener Bezeichnungsweise das Wort zu reden, ist die ausserordentliche Aehnlichkeit der sporentragenden Organe mit dem Blüthenstande zunächst höherer sich hier anschliessender phanerogamischer Gewächse. Denkt man sich diese Sporen schon an dem Orte ihrer Entstehung zu den Blüthenorganen entwickelt, die sie sonst erst gewöhnlich auf dem Boden hervorbringen, so würden wir von jenen kaum zu unterscheidende Blüthenstände erhalten. So sind z. B. die der Aehnlichkeit wegen sogar Sporophora genannten Träger der

nackten Eichen bei Cycas-Arten gewissen Farnwedeln, die am Rande ihre Sporen tragen, vergleichbar, das Sporophorum von Equisetum ist nach Schleiden „morphologisch und anatomisch“ nicht zu unterscheiden von dem männlichen Blüthenstande bei Taxus, und ebenso analog dem Kätzchen bei Zamia etc.

Ein ferner nicht unwichtiger Einwand gegen die Auffassung der Farnwedel als Blätter, erhebt sich aus der Betrachtung der systematischen Stellung der Farnfamilien. Vergleicht man die durch ihre Entwickelungsart als solche bestätigten Blätter der Moose und Lycopodiaceen, als den Farnen am meisten vergleichbare Gewächsgruppen mit den Wedeln, so zeigen sich beide aller Aehnlichkeit der Bildung bar. Die Blätter jener zum Theil vollkommener organisirten Familien sind stets klein, einnervig oder nervenlos, gewöhnlich ungestielt selten an ihrer Spitze gabelig zertheilt, überhaupt meist höchst einfach gebildet. Die im Allgemeinen als richtig anerkannte Hypothese einer Stufenfolge der Entwickelung in den Organen von den niederen zu den höheren Gewächsen, sträubt sich gegen die Annahme, dass eine Familie, deren allgemeine Entwickelung noch derjenigen der Lycopodiaceen nachsteht, Blattorgane entwickeln sollte, welche diejenigen der höchststehenden Gewächse meist an Complicirtheit des Baues übertreffen. Für die Entwickelung der Stammverästelung natürlich liegt hierin nicht entfernt ein Einwand, und im Gegentheil als solche aufgefasst, ist sie im Farnwedel eine höchst einfache, durchaus derjenigen anderer niederer Gewächse conforme.

Meines Erachtens kann hier nur das Eine noch offene Frage bleiben, ob diese dichotom verästelten Zweige als blattlos oder beblättert zu betrachten sind. Bekanntlich haben ältere Autoren, namentlich Link, den Farnwedel angesehen als ein dem Thallus niederer Gewächse ähnliches noch Achse und Blatt verschmelzendes Organ, wobei sie auf die Entwickelung eines doppelten Gefässsystems im Wedel, auf den Anschein und die Stellung hingewiesen haben. Hugo von Mohl ist dieser Ansicht kräftig entgegengetreten, und man wird auch wahrscheinlich keine Ursache haben, sie wieder hervorzusuchen. Denn wenn dort die flügclartige Verbreiterung des Parenchyms um die Gefässbündel als Blattantheil angesprochen wurde, so ist dies in allen Punkten unhaltbar. Der grüne Stammtheil hat natürlich auf seiner Fläche Stomata und sonst blattartigen Bau, weil er das Athmungsgeschäft mit versehen muss, wie dies in vielen ähnlichen Fällen vorkommt und stets als unverfänglich angesehen ist. Wenn man den in der fiederartigen, gabelspaltigen Verbreitung dem Farnwedel sehr ähnlichen Wedel einiger Lebermoose und Selaginellen betrachtet, so bemerkt man auf der Unterseite an der Mittellinie alternirende Blattansätze, die dem Farnwedel fehlen. Ein ähnliches Auftreten würde man beim Farnwedel zu erwarten haben, wenn beblätterte Arten noch entdeckt würden.

Hofmeister hält die meist bräunlichen, aus einer Zellenlage bestehenden Schuppen und Spreublätter, welche dem Laufe der Nerven folgen und mitunter nur den Jugendzustand des Wedels begleiten und nachher gewöhnlich abfallen, für wirkliche Blätter. Sie besitzen auch die Entwickelungsart der Blätter, da sie aber weder eine bestimmte Stellung, noch Athmung, noch die Andeutungen von Blattnerven, die selbst die Moosblätter durch längergestreckte Zellen und mehrfache Schichtung derselben aufweisen, besitzen, so halten andere Botaniker dieselben für blosse appendiculaire Organe, den mehrzelligen Haaren, Staeheln und Anhängseln (z. B. der Begoniaceenblätter) vergleichbar.

Schleiden sieht den Farnwedel, welchen er Sporenblatt (Sporophyll) nennt, um deswillen für ein Blattorgan an, weil er in ihm ein Analogon der Anthere phanerogamischer Gewächse findet. Der Unterschied bestehe nur darin, dass er statt der Pollenkörner die nach ihm gleichwerthigen Sporen hervorbringt. Diese Motivirung ist durch spätere Untersuchungen entkräftet.

Wichtiger erscheint der Einwurf Al. Braun's, dass die Wedel am Stamme völlig diejenige spiralige Stellung einnehmen, welche den Blättern angehört, während sonst Aeste nur aus Blattwinkeln hervorbrechen, dass sie also Stelle und Function der Blätter innehaben. Da ich die Farne für blattlose Gewächse halte, so können natürlich seitliche Aeste nicht von Blättern unterstützt sein, wie auch Seitenäste bei Equisetaceen, Coniferen und anderen Familien vorkommen, welche nicht von Blättern unterstützt sind, ja Aeste und Adventivknospen sind es überhaupt nie. Das spiralige Auftreten der Aeste (Wedel) der Farne beweist aber nichts weiter, als dass das vorhergehende Dasein eines Blattes nicht unbedingt nöthig ist für die Bildung eines Astes. Man würde sonst ein ähnliches Recht haben, zu sagen: der Wedel kann kein Blatt sein, weil sich in seiner Achsel keine Zweige entwickeln.

Die gewichtigsten Einwürfe, welche man gegen die Zweignatur der Wedel erheben kann, sind die aus der Vergleichung sehr ähnlich gebauten Theile anderer Pflanzen, deren Blattnatur weniger zweifelhaft ist, abgeleiteten. Dahin gehören vor allem die gefiederten Seitentheile der Cycadeen, welche Linné Wedel nannte, Link als Zweige, und die neueren Botaniker als Blätter bezeichnen. Linné's Benennung wurde vermuthlich nur durch die spiralige Aufrollung in der Jugend veranlasst, Link hatte nicht genau zugesehen und geglaubt, dass sie noch von Blattschuppen unterstützt seien; Karsten meinte, einen neuen Beweis für ihre Achsennatur aus dem Keimungsvorgange von Zamien herleiten zu können, wobei zwischen den Cotylen der „Wedel“ als Ast aufsteigen sollte etc. Ich habe keine Ursache, diese Streitfrage hier weiter zu verfolgen und bemerke nur, dass die eben besprochenen Theile keineswegs vollkommene Analoga der Farnwedel sind, welche man höchstens in den sogenannten Sporophoren der Cycadeen zu suchen berechtigt ist. Ebensowenig können die zuweilen in der Nervatur sehr ähnlichen Seitentheile anderer phanerogamischen Pflanzen, z. B. das Blatt von Salisburia adiantifolia Sm., welches streng dichotome Nerven hat, und das von Cyclanthus, welches ein ähnliches Verhalten zeigt, oder andere, in Parallelismus mit dem Farnwedel gesetzt werden.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Der Bezirks-Geologe Dr. Kurt Gagel zum Landes-Geologen bei der geologischen Landesanstalt zu Berlin und der Hilfsgeologe Dr Johannes Korn zum Bezirks-Geologen; Dr. Walther v. Lingelsheim, Privatdocent der Hygiene an der Universität Marburg, zum Direktor der bakteriologischen Staatsanstalt in Bonthen; der ausserordentliche Professor an der Universität Leipzig Dr. Wilhelm His der Jüngere, ein Sohn des Anatomen, als Nachfolger Geheimrath Dr. Fiedlers, zum leitenden Arzt der inneren Abtheilung des Stadtkrankenhauses in Dresden.

Es wurden ausgezeichnet: Dr. phil. Ewald Horn in Berlin durch den Titel Professor; Prof. Dr. Thomas von der medizinischen Fakultät zu Freiburg in Baden durch den Titel Hofrath.

Es starben: Prof. Wilhelm v. Fricker, Direktor der thierärztlichen Hochschule, in Stuttgart; der Geheime Sanitätsrath Prof. Karl Langenbuch, Chefarzt der Lazarus-Kranken- und Diakonissenhauses in Berlin.

Litteratur.

Alfred Möller, Phycomyceten und Ascomyceten. Untersuchungen aus Brasilien. Mit 11 Tafeln und 2 Textabbildungen. Jena, Verlag von Gustav Fischer, 1901. — Preis 24 M.

Während sich die früheren interessanten Mittheilungen des Verf. zur Pilzflora Brasiliens auf die merkwürdigen Ameisenpilze, die Pilzblumen und die Protobasidiomyceten bezogen, schildert er diesmal die niederen Pilze und die Ascomyceten.

Das Buch enthält eine solche Fülle von bemerkenswerthen Thatsachen und eine solche Anregung zu weiteren Studien über die behandelten Gruppen, dass hier nur wenige Dinge hervorgehoben werden sollen, für die ein allgemeineres Interesse vorliegt.

Von Phycomyceten hat Möller nur wenige Formen genauer untersucht und sich bei den anderen auf die systematische Festlegung beschränkt. Es ergiebt sich aber daraus die Thatsache, dass die häufigen Pilze auf Mist und anderen Abfallstoffen mit den in unseren Breiten vorkommenden identisch sind, während wieder andere mit unseren Formen in engster verwandschaftlicher Beziehung stehen. Es sind also gerade unsere gemeinsten Schimmelpilze Kosmopoliten, die sich überall finden, wo ihnen die Nährstoffe zu Gebote stehen. Auch die Uebereinstimmung der südbrasilischen Pilzflora mit der von Südasien verdient Beachtung, so findet sich Choanephora americana bei Blumenau als nächster und bisher einziger Verwandter der beiden indischen Arten, so stimmt Penicilliopsis brasiliensis beinahe überein mit der javanischen Art.

Den Mittelpunkt des Buches bilden die Untersuchungen über die Hypocreaceen. Bekanntlich ist dies eine Gruppe der Pyrenomyceten, welche sich durch die nicht schwarzen, sondern meist hellfarbigen, meist weichen Stromata und Perithecien von den eigentlichen Sphaeriales mit schwarzen und kohligen Perithecien unterscheidet. Man ordnete die Gattungen innerhalb dieser Gruppe bisher nach der Höhe der Differenzirung des Stromas an und gab den Sporencharakteren untergeordnete Bedeutung. Möller dreht die Sache jetzt um und stellt die Sporencharaktere an die Spitze. Er erhält damit eine Anzahl von Reihen, die dieselbe Sporenform besitzen; in jeder Reihe entscheidet nun die Stromaausbildung über die Stellung der Gattung. Im Allgemeinen sind die niedersten Formen jeder Reihe ohne Stroma, allmählich bildet sich dies weiter aus, bis es mit grossen knollenförmigen Gebilden endet, die das Perithecienhymenium oft streng lokalisirt tragen. Besonderes Interesse bieten die beiden Reihen mit zweizelligen und mit fadenförmigen Sporen.

Betrachten wir die erste Gruppe. Sie beginnt mit der Gattung Hypomyces. Das Stroma dieser Gattung besteht aus mehr oder weniger locker verflochtenen Fäden, zwischen denen die Perithecien stehen. Die Arten kommen auf faulenden Hutpilzen vor und finden sich auch häufig bei uns. Die Gattung Hypocrea bringt bereits eine weitere Stromadifferenzirung. Einige Arten haben noch ein lockeres Geflecht, bei anderen schliessen sich die Fäden schon zu festeren Polstern zusammen, bei den höchsten endlich finden sich hutförmige, keulige oder geweihartig verzweigte Stromata. Neben dieser Gruppe von zwei Gattungen finden sich nun eine Anzahl anderer, die wieder einen Verwandtschaftskreis mit ansteigender Stromaausbildung darstellen. An die Gattung Nectria, deren Arten noch mannigfach gebildete Stromata besitzen, schliessen sich Corallomyces und Sphaerostilbe an, ausgezeichnet durch die hoch differenzirten Stromata. Den Höhepunkt der Differenzirung erreicht aber das Stroma in Mycocitrus, der apfelförmige, an dünnen Aesten sitzende Stromata besitzt, die allseitig die Perithecien tragen. Ueber Corallomyces Jatrophae und die letztgenannte Gattung seien noch einige Bemerkungen gestattet.

Der erstere Pilz erzeugt eine gefährliche Krankheit des bei Blumenau sehr häufig gebauten Aipim (Jatropha Aipi), dessen Wurzeln er zerstört. Diese gefährliche und ausserordentlich schädigende Wurzelfäule trat zuerst am Ende der achtziger Jahre auf. Die Aipimpflanzen wurden aber über 30 Jahre früher von Nord-Brasilien her eingeführt und ausschliesslich durch Stecklinge vermehrt. Dass der Parasit also gleichzeitig mit eingeschleppt sein sollte, erschien ganz unwahrscheinlich, es war vielmehr anzunehmen, dass der Pilz sich allmählich erst dem Aipim angepasst hat und im Walde auf anderen Substraten zu finden ist. Der Pilz wurde denn auch auf faulender Rinde gefunden. Möller unternahm nun Infectionsversuche am Aipim, aber obwohl er unter den verschiedensten Bedingungen impfte, so zeigte sich doch niemals der geringste Erfolg. Die Pflanzen erkranken also wohl nur, wenn eine ganz bestimmte Prädisposition zur Krankheit besteht. Er verweist auf einen ganz analogen Fall in Deutschland. Um die durch Polyporus annosus verursachte Krankheit an den Kiefern zu studiren, impfte er eine grosse Zahl von Stämmen unter den verschiedensten äusseren Verhältnissen. Aber niemals zeigte sich ein Erfolg, und es ist deshalb auch hier anzunehmen, dass der Pilz nur dann zum Krankheitserreger wird, wenn die Nährpflanze sich unter bestimmten äusseren Verhältnissen, die wir nicht kennen, befindet.

Mycocitrus aurantium, dem noch einige Worte gewidmet sein mögen, bildet orangerothe knollige Stromata, die an ganz dünnen Bambuszweigen sitzen. Ein Exemplar maass 11,5 cm im Durchmesser. Seine ganze Oberfläche war dicht von Perithecien besetzt, ungefähr 2500 pro Quadratcentimeter. Bei rund 270 qcm Oberfläche ergäbe dies also etwa 700 000 Perithecien. Jedes Perithecium hat mindestens 50 Schläuche und in jedem 8 Sporen, also werden im Ganzen 360 Millionen Sporen producirt. Da aber die Perithecien in 3—4facher Schicht übereinander liegen, so ergiebt sich für das einzige Exemplar die ungeheure Summe von etwa 1 Milliarde Sporen. Trotzdem ist der Pilz bei Blumenau nicht allzu häufig, und man kann daher wieder die grosse Verschwendung sehen, die die Natur treibt.

Ganz ähnliche Knollenstromata finden sich auch in den Reihen der leitersporigen (Peloronectria), netzsporigen (Shiraia) und fadensporigen (Mycomalus, Ascopolyporus). Die letztere Abtheilung bietet wieder nach vieler Richtung hin Interesse. Formen wie Claviceps und Cordyceps, die auch dem Nichtmycologen bekannt sind, bilden mit einer ganzen Reihe von tropischen Gattungen eine sehr natürliche Gruppe, die sich durch die Ausbildung des Stromas in eine Anzahl von Formenkreisen zerlegen lässt. Gerade von diesen Pilzen bergen die Tropen einen ungeahnten Formenreichthum. Das zeigt sich so recht bei der insektenbewohnenden Gattung Cordycops, von der Möller eine grosse Anzahl von neuen Arten beobachtet hat.

Man kann sich schwer von der Zierlichkeit der Gestalt, welche diese Insektenpilze besitzen, eine Vorstellung machen. Abgesehen von den prächtigen leuchtenden Farben fallen die Pilze durch ihre zierlichen Höcker, Keulen oder andere Gestalten ins Auge. Von ganz hervorragendem Interesse ist eine Form, Cordyceps Volkiana, die ein hellgelbes, höckeriges Stroma besitzt, das in seiner Form täuschend einer kauernden Spinne, dem Eripus heterogaster, ähnlich sieht. Es ist gewiss schwer, sich darüber eine Vorstellung zu machen, was der Spinne diese Mimicry nützen soll, aber gerade von Spinnen sind noch andere Fälle der Nachahmung bekannt geworden, die nicht weniger wunderbar als der vorliegende sind. Möller's Exemplare, die der Autor hocherzig dem botanischen Museum überwiesen hat, sind mit anderen tropischen Arten zu einer einzig dastehenden Sammlung im Schaumuseum (Grunewaldstrasse 6/7) vereinigt, deren Besichtigung auch dem Nichtfachmann vielfache Belehrung und Anregung bietet.

Ganz ähnliche Stromabildungen, wie die Hypoceaceen, besitzt auch die Familie der Xylariaceen. Sie ist durch schwarze, harte Stromata und einzellige dunkle Sporen ausgezeichnet. Diese bisher ausreichende Definition muss jetzt erweitert werden. In Entonaema wird uns von Möller ein Pilz vorgeführt, der weiche, hohle, mattschwarze Stromata besitzt, deren Oberfläche mit vertieften, gewundenen Linien bedeckt ist. Xylocrea hat ein gelbliches Stroma, das fast birnenförmig gestaltet ist und das Hymenium nur auf einer scharf umschriebenen Stelle der Spitze trägt. Zweizellige Sporen zeigt Trachyxylaria, die eine weitere Eigenthümlichkeit darin besitzt, dass die Perithecien am keuligen Stroma frei stehen. Endlich sei noch der Henningsinia gedacht, die knopfförmige, gestielte Stromata besitzt, auf deren Oberfläche die Perithecien eingesenkt sitzen. Sie bleiben von einer harten Schicht bedeckt und die Sporen können erst durch Verwitterung frei werden.

Obgleich hier nur wenige Thatsachen aus dem reichen Inhalt des Buches herausgegriffen werden konnten, so sei noch kurz darauf hingewiesen, dass sich noch eine grosse Zahl nicht minder interessanter Beobachtungen darin findet. Die allgemeinen Kapitel und die Erörterungen, die über systematische oder morphologische Fragen hier und da eingestreut sind, bieten besonders dem Mycologen reiche Anregung, aber auch der Nichtfachmann wird so viel Interessantes finden, dass er mit Befriedigung das Buch immer wieder zur Hand nehmen wird. Die künstlerisch ausgeführten Tafeln gereichen dem Texte zur besonderen Zierde und ergänzen ihn aufs trefflichste. G. Lindau.

Wedekind, Priv.-Doc. Dr. Edg., Die heterocyklischen Verbindungen der organischen Chemie. Leipzig. — 13 Mark.

Werner, Assist. Priv.-Doc. Dr. Frz., Die Reptilien- und Batrachierfauna des Bismarck-Archipels. Berlin. — 6 Mark.

Nietzki, Prof. Dr. Rud., Chemie der organischen Farbstoffe. 4. Aufl. Berlin. — 8 Mark.

Inhalt: Ernst Krause: Beiträge zur Morphologie des Farnwedels. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** — Alfred Möller, Phycomyceten und Ascomyten. — Liste.

Carl Zeiss, Optische Werkstaette, — Jena. —

Berlin NW., Dorotheenstr. 29. London W., 29 Margaretstreet, Regentstreet.

Mikroskope
in bekannter erstklassiger Ausführung
neu: **Stereoskopische Präparirmikroskope;** Specialmodelle für Augen- und Hautuntersuchungen.
Mikrophotographische und **Projectionsapparate; Makroprojectionsapparate. Grosser Projectionsapparat für auffallendes Licht.**

Photographische Objective (Protare, Planar, Unar.) *Zeiss-Feldstecher* (mit gesteigerter Plastik der Bilder).

Neue Standfernrohre (Aussichtsfernrohre.)
Stereoskopische Entfernungsmesser (D. R. P. No. 82571).
Optische Messinstrumente (Refractometer, Spektroskope, Comparatoren, Dilatometer, Focometer, Sphärometer, Interferenzapparate etc.)

Astronomische Objective und Instrumente.

Ausführliche illustrirte Specialcataloge (gegen genaue Angabe der Gruppe von Apparaten um die es sich handelt) gratis und franco.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12** erschien soeben:

Veröffentlichungen
des
Königlichen Astronomischen Rechen-Instituts zu Berlin.
Nr. 14.

Formeln und Hülfstafeln
zur Reduktion von
Mondbeobachtungen u. Mondphotographien.
Für selenographische Zwecke zusammengestellt
von
Dr. K. Graff.

Preis geheftet 2 Mark.

Den zahlreichen Liebhaber-Astronomen, welche Mondbeobachtungen anstellen, bietet dieses Heft ein werthvolles Hülfsmittel, das ihnen sehr willkommen sein wird.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Tabellen
zur
qualitativen Analyse
bearbeitet von
Dr. F. P. Treadwell,
Professor am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich
unter Mitwirkung von
Dr. Victor Meyer,
Professor an der Universität Heidelberg.
Vierte vermehrte und verbesserte Auflage,
neu bearbeitet von
Dr. F. P. Treadwell.
Lex. 8°. Preis kartonnirt 4 Mark.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Soeben erschien:

Eine mechanische Theorie der Reibung in kontinuierlichen Massensystemen.

Von
Dr. Arthur Korn,
Privatdozent an der k. Universität München.

Mit 5 in den Text gedruckten Figuren.

231 Seiten gross Octav. Geh. 6 M., in Leinen geb 7 M.

Prospecte gratis und franco.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

PATENTBUREAU
Ulrich R. Maerz
Inh.: C. Schmidtlein, Ingenieur
Berlin NW., Luisenstr. 22.
Gegründet 1878.
Patent-, Marken- u. Musterschutz

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.

Kalisalzlager
von
Otto Lang.
48 Seiten mit 4 Abbildungen.
Preis 1 Mark.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

In unserem Verlage erschienen:

A. Bernstein's
Naturwissenschaftliche Volksbücher.
Fünfte, reich illustrierte Auflage.
Durchgesehen und verbessert
von
Dr. H. Potonié und **Dr. R. Hennig.**
Mit 405 Illustrationen
21 Teile in 4 Bd. brosch. 12 Mark, in 4 eleg. Leinenbd. 16 Mark.

Auch in nachstehenden Sonder-Ausgaben zu beziehen:

Der Zusammenhang der Naturkräfte. Witterungskunde. Blüte und Frucht. Nahrungsmittel. Teil 1, 174 S., gb. 1 Mk. — Die Ernährung. Vom Instinkt der Tiere. Teil 2, 108 S., geb. 0,60 Mk. — Anziehungskraft und Elektrizität. Teil 3, 120 S., geb. 0,60 Mk. — Die Elektrizität in ihrer Anwendung. Teil 4, 104 S., geb. 0,60 Mk. — Von den chemischen Kräften und Elektrochemie. Teil 5, 108 S., geb. 0,60 Mk. — Chemie. Teil 6, 79 S., geb. 0,50 Mk. — Angewandte Chemie. Bäderkunde. Teil 7, 116 S., geb. 0,60 Mk. — Vom Alter der Erde (Geologie). Von der Umdrehung der Erde. Die Geschwindigkeit des Lichts. Teil 8, 152 S., geb. 1 Mk. — Das Hühnchen im Ei. Vom Hypnotismus. Teil 9, 127 S., geb. 0,80 Mk. — Bau und Leben von Pflanze und Tier. Teil 10, 163 S., geb. 1 Mk. — Das Geistesleben von Mensch und Thier. Teil 11, 100 S., geb. 0,60 Mk. — Psychologie und Atmung. Teil 12, 124 S., geb. 0,80 Mk. — Herz und Auge. Teil 13, 133 S., geb. 0,80 Mk. — Anleitung zu chemischen Experimenten. Praktische Heizung. Teil 14, 192 S., geb. 1 Mk. — Naturkraft und Geisteswalten. Volkswirtschaftliches. Vom Spiritismus. Teil 15, 163 S., geb. 1 Mk. — Eine Phantasereise im Weltall (Astronomie). Teil 16, 271 S., geb. 1,60 Mk. — Die ansteckenden Krankheiten und die Bakterien. Die Pflanzenwelt unserer Heimat sonst und jetzt. Die Spektralanalyse und die Fixsternwelt. Teil 17, 178 S., geb. 1 Mk. — Abstammungslehre und Darwinismus. Teil 18, 128 S., geb. 0,80 Mk. — Von der Erhaltung der Kraft. Teil 19, 104 S., geb. 0,60 Mk. — Die Entwickelung der Beleuchtungstechnik. Klimatologie. Teil 20, 162 S., geb. 1 Mk. — Die Naturwissenschaft im Erwerbsleben. Wissenschaft und Philosophie. Teil 21, 92 S., geb. 0,60 Mk.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgeht an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie wird für reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen erfüllt.
Schwendener.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 30. Juni 1901. | Nr. 26.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Gährung und Enzymwirkung, wahrscheinliche Natur der Enzyme.

Von Th. Bokorny.

Die beiden Arten von Fermenten, geformte und ungeformte Fermente, werden erst seit relativ kurzer Zeit unterschieden. Seit Leuwenhoek zeigte, dass sich der bei der Gährung entstehende Niederschlag aus kleinen eiförmigen oder runden Kügelchen zusammensetzt, deren Natur erst später aufgeklärt werden sollte, sind zwei Jahrhunderte verstrichen. Jetzt, seit etwa 50 Jahren, weiss man, dass es Hefezellen sind, muss aber gleichzeitig in manchen Fällen anerkennen, dass nicht diese selbst die fermentativen Veränderungen hervorrufen, sondern gewisse in ihnen (durch den Lebensprozess) gebildete Stoffe, die Enzyme; letztere kann man von dem lebenden Organismus trennen, und sie werden jetzt als ungeformte Fermente von den geformten Fermenten, den fermentkräftigen Organismen selbst, unterschieden.

Man hat bis vor kurzem unterschieden zwischen Spaltpilz- und Sprosspilzgährungen und hat dabei unter Gährung eine massenhafte Zersetzung organischen Materiales durch ein geformtes Ferment verstanden, dessen Menge beliebig klein sein kann und dessen Wirkung unbegrenzt gross ist. In neuester Zeit scheint der Begriff Sprosspilzgährung ganz wegfallen zu sollen, da nun auch die alkoholische Gährung, die man bisher dem Sprosspilzprotoplasma zugeschrieben hat, auf ein ungeformtes Ferment oder Enzym zurückgeführt ist. E. Buehner hat die Zymase aus der Hefe isolirt und als pulverigen Stoff dargestellt, der freilich nur drei Woehen lang seine Wirksamkeit behält. Nach den Versuchen des Verfassers erträgt die Zymase den trockenen Zustand länger, wenn sie in der Hefezelle und somit in ihrer natürlichen Umgebung belassen wird; bei gewöhnlicher Temperatur rasch getrockuete Hefe behält ihre Gährkraft 8 Woehen lang bei.

Es bleiben demnach als echte Wirkungen geformter Fermente noch die Spaltpilzgährungen übrig; freilich kann für diese noch der Tag kommen, wo das Gährungsphänomen auf ein Enzym zurückgeführt wird.

Auf die bekannteren Spaltpilzgährungen sei hier nur ganz kurz verwiesen; so auf die faulige Gährung, für die man bis jetzt drei Gährungserreger gefunden hat; sie kann auch als Eiweissgährung bezeichnet werden, weil sie auf eine complicirte Zersetzung des Eiweissmolekules unter Production zahlreicher organischer und unorganischer Verbindungen (darunter einige übelriechende), hinausläuft.

Der Erreger der Buttersäuregährung, Clostridium butyricum, verwandelt Milchsäure in Buttersäure unter Entwickelung verschiedener Nebenproducte, wie Wasserstoff und Kohlensäure.

Welche eigenthümliche Beschaffenheit befähigt das Plasma dieser Organismen zu so specifischen Wirkungen?

Das Protoplasma ist in den Gährungserregern meist nicht gut ersichtlich. Die Kleinheit dieser Organismen macht jedenfalls ein genaueres Studium des Protoplasmas derselben unmöglich. Wir müssen uns also auf das beziehen, was man sonst über das Pflanzenprotoplasma auf Grund der Untersuchung grösserer Pflanzenzellen weiss. Das Protoplasma stellt dort eine mehr oder weniger dicke Auskleidung der Zellmembran dar; ganz erfüllt ist die von der Zellhaut eingeschlossene Höhlung nur an jungen Zellen. Später treten Vakuolen, d. i. Safträume, auf, welche immer grösser werden und meist in einen verschmelzen; das Protoplasma wird dabei zu einem Wandbeleg, den man oft nur durch Contraktion (mittels starker Zuckerlösung oder Salzlösung) oder auch durch Färbung sichtbar machen kann.

Die mikrochemische Untersuchung ergiebt, dass das Protoplasma im wesentlichen aus Eiweiss und Wasser besteht; die Eiweissstoffe desselben gehören zu der Classe der Nukleoalbumine, sie können durch Pepsinsalzsäure nur zum Theil verdaut werden.

Im Uebrigen lässt sich nur noch von dem Protoplasmaeiweiss aussagen, dass es eine sehr active chemi-

sche Beschaffenheit haben muss, weil so viele chemische Körper in Berührung mit ihm sogleich umgewandelt werden.

Das ist das Gemeinsame. Differenzen müssen wir nothgedrungen auch annehmen, wegen der so verschiedenen Wirkung der einzelnen Protoplasmaarten, wovon uns gerade wieder die Gährungserreger gute Beispiele liefern.

Der Milchsäurebacillus, das ist der Erreger der Milchsäuregährung, bewirkt die Säuerung und Gerinnung der Milch. Indem von seinem Protoplasma immerwährend Milchsäure durch Vergährung des Milchzuckers der Milch producirt wird, nimmt die Milch schliesslich jenen Säuregehalt (0,2—0,5 %) an, welcher nöthig ist, um die Gerinnung des Milchkaseïns hervorzurufen. Versetzt man einen andern Gährungserreger in die Milch, so ist derselbe nicht im Stande, die Säuerung und Gerinnung zu bewirken. Nur das Protoplasma des Milchsäurebacillus ist also im Stande, jene eigenthümliche Verwandlung des Milchzuckers, welche mit der Entstehung von Milchsäure endigt, hervorzurufen. Bemerkt sei übrigens hier auch sogleich, dass man die Milchgerinnung auch durch ein im Kälbermagen enthaltenes Enzym, das Labferment, hervorrufen kann.

Die schleimige Gährung. Die Zuckersäfte der Zuckerfabriken weisen oft gallertige Schleimbildungen auf, deren Aussehen an Froschlaich erinnert; die selben können unter Umständen zu grossen Massen von einem Cubikfuss und mehr heranwachsen. Untersuchungen verschiedener Bacteriologen haben gezeigt, dass dieselben Ansammlungen eines Spaltpilzes, Leuconostoc mesenterioides, sind, dessen Zellen sich in zuckerhaltigen Flüssigkeiten mit einer dicken Schleimhülle (aus Dextran?) umgeben.

Uebrigens sind schon mehrere Bacterienarten als Erreger der schleimigen Gärung von Zuckersäften erkannt worden. So verwandelt nach F. Glaser das Bacterium gelatinosum betae, den Rohrzucker, nach vorausgegangener Inversion, in Schleim (Dextran) und Aethylalkohol.

Dass auch die Milch schleimig und fadenziehend werden kann, ist schon lange bekannt. In neuerer Zeit sind verschiedene Bacterien (Bacillus mesentericus vulgatus Flügge, Bacillus pituitosi Loeffler, Bacillus lactis viscosus Adametz u. s. w.) als Ursache dieser Erscheinung erkannt worden.

Der stoffliche Vorgang hierbei kann von dreifacher Art sein. Entweder liegt eine Verquellung der Bacterienmembran vor; oder der Milchzucker wird in eine schleimige Substanz umgewandelt; oder die fadenziehende Substanz wird aus dem Caseïn der Milch abgespalten.

Das „Zähewerden des Weines“ sowie das „Langwerden von Würze und Bier“ gehört ebenfalls hierher.

Manche Bacterien bilden durch ihre Lebensthätigkeit Farbstoffe, rothen, gelben, blauen, grünen etc. Sie werden unter der Bezeichnung „chromogene Bacterien“ zusammengefasst.

So wird das Blauwerden der Käse, woran besonders die holländische Milchwirthschaft leidet, zum Theil durch den Bacillus cyaneo-fuscus hervorgerufen (Beyerinck); zum Theil aber auch durch Schwefeleisen, welches durch den bei der Käsegährung entstehenden Schwefelwasserstoff sich bildet (Eisen kann aus den Apparaten, wie Centrifugen, hineingelangen). Die blauen Stellen bilden meist zerstreute Körner, daher die Bezeichnung „Blaukörnigkeit“ des Käses.

Das „Blauwerden der Milch“, diese von altersher bekannte Erscheinung, ist nach Hueppe auf die Thätigkeit des Bacillus lactis cyagenus, einen streng aëroben (das ist luftbedürftigen) Spaltpilz zurückzuführen. Weil dieser Pilz zu seiner Entwickelung unbedingt des Sauerstoffes bedarf, so entsteht die blaue Farbe immer an der Oberfläche der Milch und diffundirt von dort aus in das Innere der Flüssigkeit. Dieselbe bildet sich dem Gesagten gemäss nur beim Stehen der Milch an der Luft aus und kann durch grosse Reinlichkeit in der Milchwirthschaft beseitigt werden. Bisweilen hat aber die Milch schon von Haus aus bläuliche Farbe, nämlich, wenn die Kuh grosse Quantitäten Blumenbinse (Butomus umbellatus) verzehrt hat, welche etwas blauen Farbstoff (Indigotin?) enthält. Solche Blaufärbung hat also mit Mikroben nichts zu thun.

Auch die Indigobereitung bedarf der Mitwirkung und Gährthätigkeit von Bacterien. Denn in der Indigopflanze ist das Glykosid Indikan enthalten, welches erst durch Gährung Indigoweiss abspaltet; letzteres geht durch Oxydation leicht in Indigoblau über. Nach Alvarez wird diese Gährung durch den Bacillus indigogenus hervorgerufen.

Auch eine rothe Farbe kann durch Bacterien hervorgebracht werden. So wird Brod und andere Nahrungsmittel oft rothflockig, indem es vom Bacillus prodigiosus befallen wird. Milch wird durch diesen oder auch durch andere Spaltpilze roth; desgleichen Käse; ferner Stockfische durch einen dem Tetanusbacillus ähnlichen Pilz u. s. w.

Gelben Farbstoff erzeugt z. B. die Sarcina flava, Sarcina aurantiaca u. A.

Beim „Rösten“ von Flachs und Hanf findet ebenfalls eine Gährung statt; sie wird durch einen relativ grossen Bacillus, den Erreger der Pektingährung (S. Winogradsky und V. Fribes), verursacht; Cellulose wird dabei nicht verändert, sondern nur die vorhandenen Pektinstoffe.

Manche Gährungserreger bewirken eine Oxydation, so der Essigpilz, mit dessen Hilfe bekanntlich der Essig aus verdünntem wässerigen Alkohol hergestellt wird. Der Uebergang von Alkohol zu Essigsäure ist eine Oxydation und nur bei Gegenwart von viel Luft möglich.

Aehnliche Oxydationen können übrigens nicht bloss durch Gährungserreger (Pilze), sondern auch durch ungeformte Fermente, Enzyme, herbeigeführt werden, welche in den verschiedensten Pflanzen aus dem lebenden Protoplasma entstehen. So hat G. Bertrand an dem so rasch erhärtenden japanischen Lack gezeigt, dass das Erhärten auf einer Oxydation durch die in ihm enthaltene (vom Lackbaum stammende) Oxydase, die Laccase, beruht. Das Verfärben roher Aepfel, das Dunkelwerden der Rübensäfte ist ebenfalls eine Oxydation unterm Einfluss von „Oxydasen“ (oxydirenden Enzymen).

Eine der wichtigsten Oxydationsgährungen ist die Nitrification im Ackerboden.

Schon im Jahre 1877 wurde von Schloesing und Müntz die Behauptung aufgestellt, dass die im Boden vor sich gehende Salpeterbildung herbeigeführt werde, durch die Lebensthätigkeit organisirter Wesen, der Bodenbacterien. Nach ihnen ist der Salpeterbildungsprozess auch von der Temperatur abhängig; bei 5° gleich Null, merklich bei 12°, am kräftigsten bei 37° C.; bei 55° hört der Vorgang auf. H. Plath zeigte später, dass bei Ausschluss lebender Organismen, nämlich wenn man den Ackerboden zuvor vollständig sterilisirt, die Nitrification unterbleibt.

Winogradsky gelang es in neuester Zeit, die in Betracht kommenden Bacterien in Kieselsäuregelatine rein zu züchten; oder noch besser mit Nitrit-Agar, das ist einer mit 1,5 % Agar versetzten Nitrit-haltigen mineralischen Nährlösung.

Diese Beispiele mögen genügen, um die Mannigfaltigkeit der Gährungsvorgänge und damit die Verschiedenartigkeit der Gähr-Protoplasmen selbst zu illu-

striren. Unmöglich freilich ist es bis jetzt, einen inneren Grund anzugeben, warum das eine Protoplasma gerade so, das andere anders wirkt. Dazu haben wir noch lange nicht tief genug in die geheimnissreiche Natur des Gährungsorganismus und des Protoplasmas überhaupt geblickt!

Was die äusseren Bedingungen der Fermentation durch Mikroorganismen anlangt, so kann man im Allgemeinen sagen, dass Bruttemperatur günstig für das Zustandekommen der Gärung ist; dass ferner alle Einwirkungen, welche die Lebensthätigkeit des Gährungserregers ungünstig beeinflussen, wie zu niedere und zu hohe Temperatur, zu starke Beleuchtung, Gifte u. s. w. auch die Gährung mehr oder weniger unterdrücken.

Ferner übt auch ein Gährungserreger auf den neben ihm vorhandenen zweiten einen oft wesentlichen Einfluss aus.

Ein schönes Beispiel dafür sind die in dem Weinmoste sich einstellenden Zersetzungen. In ihm finden sich von Anfang an sehr verschiedenartige Gährungserreger neben einander ein, welche theils den Trauben aufsassen, theils aus der Luft und von den Geräthschaften zur Mostbereitung stammen. Zuerst entwickeln sich nun immer die Erreger der alkoholischen Gährung, Saccharomyces ellipsoideus und dergleichen, weil für sie die Zusammensetzung des Nährsubstrates am günstigsten ist. Ist der Zucker grösstentheils in alkoholische Gährung eingetreten, so entwickelt sich in dieser weingeistig gewordenen Flüssigkeit der Essigpilz, welcher Alkohol zu Essigsäure oxydirt; er war schon lange da, konnte sich aber nicht entwickeln wegen der Ungunst der Verhältnisse. Wenn nun die Flüssigkeit essigsauer geworden und der meiste Alkohol in Essigsäure übergegangen ist, dann kommen Fadenpilze auf, die die Essigsäure zu Kohlensäure und Wasser verbrennen. Endlich, wenn auch dies geschehen ist, tritt Fäulniss auf, die Fäulnissbakterien bemächtigen sich der vorhandenen Nährstoffe, nachdem die für sie schädliche Essigsäure verschwunden ist.

Einen ähnlichen Wechsel von Pilzvegetationen haben schon Nägeli und Loew bei ihren Versuchen mit künstlichen Nährflüssigkeiten beobachtet.

Man nennt die Verhinderung einer Pilzvegetation durch die andere einen Antagonismus zwischen den Pilzarten.

Ganz ähnliche Dinge beobachten wir nun merkwürdiger Weise auch bei den ungeformten Fermenten oder Enzymen. Vernichtung des einen durch das andere (Trypsin zerstört die andere Enzyme der Hefe im Hefepresssaft), günstige und ungünstige sogar tödtliche Temperaturen, Unwirksam werden durch Gifte, starkes Licht, Steigerung der Aktivität durch geringe Zusätze etc.

Bevor ich auf diese eigenthümlichen Verhältnisse etwas eingehe, seien zunächst in aller Kürze die verschiedenen Enzyme, die man bis jetzt kennt, aufgezählt nach J. Reinhold Green, die Enzyme).

I. Diastase. Sie kann pflanzlicher Natur sein (Amylase) oder thierischer (thierische Diastase, Speichel- und Leberdiastase). Sie ist besonders im Pflanzenreich sehr häufig und bewirkt Verzuckerung der Stärke. Die Veränderungen, die sich in 1 bis 2 procentigem Stärkekleister bei Zusatz von etwas Diastase abspielen, sind offenbar sehr complicirter Natur; es ist ein hydrolytischer langwieriger Prozess, der mit Zuckerbildung (Maltose) endigt.

Daran schliesst sich die von J. R. Green entdeckte Inulase an, welche bei der Keimung der Inulin haltigen Knollen, z. B. Artischoken, das Inulin verzuckert.

Ferner die Cytase, das Cellulose lösende Ferment, welches zuerst von de Bary in einem Pilz entdeckt und nachher auch in höheren Pflanzen vorgefunden wurde, so von Brown und Morris in der keimenden Gerste, von Gardiner im Endosperm von Tamus communis. Die Produkte der Cytasethätigkeit sind bis heute noch nicht in zufriedenstellender Weise erforscht.

II. Zuckerspaltende Enzyme, wozu die Invertase (Rohrzucker in Dextrose und Laevulose spaltend), ferner die Maltase oder Glucase (Maltose in 2 Mol. Dextrose spaltend) gehören. Beide sind in der Hefe enthalten.

III. Glykosid spaltende Enzyme; so das Emulsin in Amygdaleen (Amygdalin in Benzaldehyd, Blausäure und Dextrose spaltend); Myrosin in Senf und anderen Cruciferen und anderen Familien (myronsaures Kali in Senföl, Dextrose und saures Kaliumsulfat spaltend). Die Gaultherase in Gaultheria procumbens und anderen spaltet Gaultherin in Methylsalicylat und Dextrose; die Rhamnase in Rhamnus infectorius spaltet das Xanthorhamnin der Früchte in Rhamnin und Dextrose.

IV. Proteolytische Enzyme. Dazu gehört das Pepsin im thierischen Magen, das Eiweiss bei Gegenwart von 0,1 bis 0,5 % Säure in Pepton verwandelt. Vom Verfasser wurde die Gegenwart von Pepsin in der Hefe wahrscheinlich gemacht (Wettendorfer's Zeitschrift Spir. Ind. 1900); ferner das Trypsin, welches im Pankreas vorkommt und Eiweissstoffe bis zu einfachen Amidosäuren spaltet. Pflanzentrypsine sind das Bromelin in der Ananas, das Papain in Carica Papaya. In der Hefe ist auch Trypsin gefunden worden.

V. Fettspaltende Enzyme, wozu die Lipase im Darmkanal gehört; es spaltet Stearin in Glycerin und Stearinsäure. Auch in ölhaltigen Samen (Ricinus) fand J. R. Green ein fettspaltendes Enzym vor; Penicillium glaucum enthält ebenfalls ein solches.

VI. Gerinnungsenzyme (Lab) kommen im Thierreich vor wie auch im Pflanzenreich. Das bekannte Labferment aus dem Kälbermagen bewirkt die Gerinnung des Milchkaseïns. Die Blätter von Pinguicula vulgaris bringen ebenfalls Milch zum Coaguliren; sehr häufig scheint das Labenzym auch in Samen vorzukommen. Ferner gehört hierher das Fibrinferment im Blute, Thrombase genannt; dann die Peetase, welche bei der Bildung pflanzlicher Gallerten betheiligt ist.

VII. Die Urease, das Enzym in den Organismen der ammoniakalischen Harngärung.

VIII. Oxydasen. Dazu gehört die Laccase, von Yoshida im Lackbaum aufgefunden, von Bertrand bestätigt und auch in andern Pflanzen gefunden; dann einige andere pflanzliche und thierische oxydirende Fermente; endlich die Katalase O. Loew's (spaltet H_2O_2).

IX. Zymase von E. Buchner, die alkoholische Gährung bewirkend.

Es ist schon neulich vom Verfasser hervorgehoben worden (Chem. Ztg. 1901), dass zwischen Protoplasma und Enzym gewisse frappante Aehnlichkeiten bestehen.

Hier sollen nur die wichtigsten Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen kurz zusammengefasst werden. (Vergl. auch Verf. in Pflüg. Archiv der ges. Physiologie 1901).

In der Litteratur der Enzyme wird öfters hervorgehoben, dass durch gewisse Zusätze die Wirkung derselben gesteigert werden könne. Auch Verfasser hat einige hierher gehörige Beobachtungen gemacht.

Säuren und Basen können in ganz geringer Menge zugesetzt eine Steigerung der Fermentthätigkeit hervorrufen.

So hat Verfasser beobachtet, dass durch 0,02 % Natriumhydroxyd die Fermentkraft der Hefemaltase gesteigert wird.

Nach O'Sullivan und Thompson begünstigen

sehr kleine Mengen von Schwefelsänre (0,02 bis 0,01 %) die Wirkung der Hefeninvertase.

Geringe Mengen Salzsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure (0,001 %) begünstigen die Wirkung der Diastase.

Vom Pepsin ist es längst bekannt, dass dasselbe seine Wirkung bei Gegenwart einer nicht unerheblichen Säuremenge am besten entfaltet. 0,2—0,6 % Salzsäure sind am günstigsten, im Magen ist diese Säure auch vorhanden. Es scheint, dass das Pepsin überhaupt nur bei Säuregegenwart wirken kann (Bildung von Acidalbumin?), und wohl erscheint es möglich, dass diese Säurewirkung von der vorhin gemeinten unterschieden werden muss. Statt Salzsäure können auch andere Säuren eintreten.

Aehnlich wie mit obigen Enzymen ist es nun auch mit der Lebensthätigkeit der Pflanzen- und wohl auch der thierischen Zelle. Nimmt man nach Pfeffer's Vorgang kleine Mengen Aepfelsäure und lässt dieselbe einseitig auf Spermatozoiden der Farne wirken, so werden diese veranlasst, sich nach der Richtung hin zu bewegen, von welcher die Aepfelsäure kommt, d. h. nach der Stelle grösster Concentration der Aepfelsäurelösung, vorausgesetzt, dass diese ein gewisses Maass nicht überschreitet. Von andersartigen chemischen Reizen sei hervorgehoben, dass durch Rohrzucker die Spermatozoiden der Moose, durch Nährstoffe überhaupt die Plasmodien der Myxomyceten angezogen werden.

Mit schwachen Basen hat Verfasser selbst Versuche angestellt, welche eine augenfällige Steigerung der Bewegung durch geringe Mengen jener Stoffe erweisen. Nimmt man 0,1 procentige oder noch schwächere wässerige Caffeïnlösungen und verbringt in dieselben Paramäcien (Infusorien), so stellt sich bald eine auffallende Steigerung der Beweglichkeit ein, die lange anhält, gleichzeitig scheint der Infusorienleib eine etwas dichtere Beschaffenheit anzunehmen, indem die Vakuolen sich vergrössern.

Dass geringe Mengen von Alkaloiden und anderen basischen Stoffen die „Aggregation“ genannte Lebensäusserung bei den verdauenden Organen der fleischfressenden Pflanzen hervorrufen, wurde von Ch. Darwin schon hervorgehoben (insectenfressende Pflanzen, 1876).

Die Wirkung geringer Mengen Säure oder Base auf das Protoplasma wie auf das Enzym ist wohl nur als Reizwirkung zu erklären. Bezüglich des Protoplasmas ist diese Erklärung schon lange gegeben worden; die Steigerung der Enzymthätigkeit durch Spuren von Säure oder Base muss wohl ebenso aufgefasst werden. Denn eine andere Erklärung bietet sich nicht dar, während die gegebene wohl annehmbar erscheint. Warum sollte nicht durch sehr geringe Säure- und Alkalimengen eine Steigerung der chemischen Bewegung in den Enzymmolekülen ebenso gut stattfinden können, wie in dem Protoplasma, während grössere Mengen schaden, ja sogar tödten?

Dass beide auch sonst viel mit einander gemein haben, wird noch in Folgendem gezeigt werden.

Sogar gewisse Salze vermögen eine gesteigerte Enzymthätigkeit hervorzurufen, ebenso aber auch eine gesteigerte Protoplasmathätigkeit.

Ganz geringe Mengen von Fluornatrium sind nach Effront ein Aureiz zu intensiverer Gährthätigkeit, also wird die Function der Zymase dadurch gesteigert.

Ammonsalze wirken beschleunigend auf die Thätigkeit der Hefeninvertase.

Phosphate vergrössern die Wirkung der Diastase (Effront).

Die Eiweissverdauung durch Pepsin ist eine raschere bei Gegenwart von 0,02 und 0,04 % Chlornatrium.

Hinsichtlich der Protoplasmafunctionen sei hier zunächst hervorgehoben, dass Kaliumsalze (z. B. Chlorkalium) die Kohlensäureassimilation im Chlorophyllkorn begünstigen.

Ferner sei auf die durch Darwin entdeckte Einwirkung gewisser Salze auf Droseratentakel hingewiesen.

Bringt man eine Lösung von sehr wenig Ammoniumsalz (etwa eine 0,005 procentige Lösung) mit den Drüsen-Köpfchen der Tentakel von Drosera-Blättern (welche bekanntliche Fleisch verdauen), in Berührung, so tritt sehr bald eine Bewegung der Drüsenhaare ein, sie neigen sich in der bekannten Weise und sondern zugleich unter eigenthümlichen „Aggregations“-Erscheinungen ihrer Zellen verdauende Säfte ab. Nach Ch. Darwin's Untersuchungen genügt 0,000423 mg Ammoniumphosphat, um eine Bewegung zu bewirken; statt diesem kann man auch 0,0025 gr Ammoniumnitrat oder 0,0675 Ammoniumkarbonat verwenden. Letzteres Salz ruft indessen die Ausscheidung von Saft und die damit verbundene „Aggregation“ des Zellinhaltes, die theils in einer Contraction und Theilung des Tonoplasten (der Vakuolenwand), theils in der Ausscheidung von Eiweisskugeln im Zellsafte und im Protoplasma besteht, leichter als jedes andere Ammoniaksalz hervor, und es werden durch dieses ungleiche Verhalten wie auch durch andere Beobachtungen Bewegung und Ausscheidung im Tentakel von Drosera als besondere Vorgänge charakterisirt.

Das Ammoniumkarbonat wirkt wohl deswegen besonders stark auf die „Aggregation“ des Zellinhaltes hin, weil es eine alkalische Reaction besitzt. Dass geringe Mengen basischer Stoffe „Aggregations“-Erscheinungen nicht bloss bei Drosera-Tentakeln, sondern auch an zahlreichen andern Pflanzenzellen hervorrufen, hat Verfasser früher hervorgehoben (über „Aggregation, Pringsh. Jahrbücher 1889, Bd. XX, Heft 4).

Die Wirkung geringer Salzmengen auf das Protoplasma ist von den Pflanzenphysiologen immer als „Reizwirkung“ aufgefasst worden, wobei unter Reiz die Auslösung von Vorgängen verschiedenster Art im Protoplasma und dann auch an ganzen Organen verstanden wird, die entweder augenblicklich oder allmählich eintreten und im Vergleich zu dem auslösenden Reiz oft von unverhältnissmässig grossem Umfang sind. Eine ernährende Wirkung können ja Salze auch auf das Pflanzenprotoplasma ausüben, allein das gilt nicht von allen, und dann ist ja die Wirkung oft eine so plötzliche und eigenartige, dass der Gedanke an Ernährung ausgeschlossen ist. Im Uebrigen ist die ernährende Wirkung gewisser Salze auch als Steigerung der Protoplasmathätigkeit aufzufassen.

Ganz und garnicht kann natürlich die günstige Wirkung von Spuren von Salzen, Säuren etc. auf die Enzyme unter diesem Gesichtspunkte der Ernährung verstanden werden; es ist zweifellos auch eine Reizwirkung. Wie geringe Temperaturerhöhung, so können auch die besondern chemischen Bewegungszustände der genannten Stoffe anregend auf die Enzymthätigkeit wirken.

Von der Temperatur ist ja schon lange bekannt, dass sie auf Enzyme ähnlich wirkt wie auf das Protoplasma.

Setzt man Hefe mit Gährlösung an und beobachtet die auftretenden Erscheinungen bei verschiedenen Temperaturen, so bemerkt man grosse Unterschiede. Bei 25° ist die Gährung am stärksten, unterhalb und oberhalb dieser Temperatur sinkt die Gährthätigkeit; sie hört selbst bei 0° noch nicht auf, bei 53° erlischt sie auf immer, weil das Gährungsferment (Zymase) durch diese Wärme vernichtet wird. Ungefähr bei derselben Temperatur sterben auch die Hefezellen selbst ab, was man erkennt, wenn man eine Spur solcher Hefe in gute Nährlösung verbringt. Die Hefespur vermehrt sich nicht, es tritt keine fortschreitende Trübung der Nährflüssigkeit ein; die Hefezellen sind nicht im Stande, sich durch Sprossung zu vermehren, sie sind todt.

Hefeinvertase wirkt nach A. Mayer am besten bei 31°, bei 70° liegt die Tödtungstemperatur.

Die (Malz-) Diastase soll ihr Wirkungs-Optimum bei 50 bis 55° haben, bei 75° absterben.

Emulsin wirkt am stärksten zwischen 45 und 50°; die Zerstörungstemperatur liegt bei 70°.

Pepsin wirkt am besten bei 35 bis 40°. Tödtungstemperatur, bei 0,02% Salzsäuregehalt, 55 bis 60°.

Die angegebenen Tödtungstemperaturen sind immer als feuchte Hitze zu verstehen. Im trockenen Zustand ertragen Enzyme oft Temperaturen über 100°, ohne unwirksam zu werden.

Ganz ähnlich verhält sich das Protoplasma. Lufttrockne Samen oder Sporen ertragen viel höhere Temperaturen als 50 bis 55°, welches sonst die Tödtungstemperatur für Protoplasma ist.

Optimaltemperaturen sind beim Protoplasma für seine einzelnen Functionen ebenfalls bekannt. So athmen Weizenkeimlinge binnen einer Stunde bei 5° = 3,30 mg Kohlensäure, bei 10° = 5,28, bei 25° = 17,82, bei 35° = 28,38°, bei 40° = 37,60 mg Kohlensäure aus. Dann sinkt die Athmung.

Bei der Wasserpflanze Hottonia hat man als Optimaltemperatur für die Kohlensäure-Assimilation 31° gefunden; bei 50° ist sie nur noch ein Viertel so stark, bei 56° hört sie gänzlich auf.

Eine sehr merkwürdige Erscheinung ist die Schädigung, welche viele Enzyme durch Entfernung der natürlichen Beimengungen erleiden.

Dahin ist zunächst die Abtödtung mancher Enzyme durch Trocknen zu rechnen. In der Bierhefe ist das Malzzuckerferment Maltase oder Glucase wahrscheinlich als wässerige Lösung (im Vakuolensaft) enthalten. Trocknet man nun Bierhefe bei 20°, bis sie völlig lufttrocken und hart geworden ist, so bemerkt man, dass damit die malzzuckerspaltende Kraft beeinträchtigt wird. Trockne Hefe ist nicht mehr so gut im Stande, Maltose in Dextrose zu verwandeln, was auf zweierlei Weise nachgewiesen werden kann.

Entweder versetzt man die etwa zwei Wochen lang ausgetrocknete Presshefe in 5% Maltoselösung und beobachtet den Eintritt der Gährung. Es wird sich keine oder geringere Gährung einstellen, weil die Diglykose nicht (in zwei Moleküle Dextrose gespalten werden kann. Dextrose wird von solcher Hefe vergohren, ein Zeichen, dass die Zymase durch das Eintrocknen der Hefe nicht unwirksam geworden ist. Das Malzzucker spaltende Enzym wird also durch Trocknen geschädigt.

Oder man könnte die Reaction mit einer schwachen essigsauren-Lösung von Kupferacetat anwenden, welche von Dextrose beim Kochen reduciert wird unter Abscheidung rothen Kupferoxyduls, von Maltose nicht. Es tritt keine Reduction ein.

Dass auch das Protoplasma gegen Austrocknen meist sehr empfindlich ist, gehört zu den bekanntesten Thatsachen; die meisten Thiere und Pflanzen sterben ab, wenn sie anhaltender Trockenheit preisgegeben und nicht durch besonders starke Schutzmittel gegen Wasserabdunstung geschützt sind (Wüstenpflanzen).

Einzelne Pflanzentheile freilich vertragen ein längeres wirkliches Austrocknen, so die Samen der Pflanzen, welche ja bekanntlich Jahre lang im lufttrocknen Zustande verharren können, ohne ihre Keimfähigkeit einzubüssen. Sporen von Pilzen können auch lange Zeit trocken liegen, ohne abzusterben. In diesen Fällen übernehmen meist fettartige Stoffe oder andere Reservestoffe den Schutz des Protoplasmas durch Zwischenlagerung statt des Wassers.

Die Wirkung absoluten oder starken Alkohols gehört wohl auch theilweise zum Kapitel „Wasserentziehung“ (zum Theil wirkt er auch giftig). Beim Protoplasma tritt bekanntlich augenblicklich der Tod unter Erstarrung ein, die Enzyme werden ebenfalls zum Theil vernichtet. So verliert das Myrosin seine Fermentationskraft, wenn es 24 Stunden in absolutem oder 50 procentigem Alkohol gelegen hat. Maltase wird durch Alkohol sehr leicht vernichtet. Hingegen erträgt die Zymase absoluten Alkohol einige Zeit.

Andere Aehnlichkeiten zwischen Enzym und Protoplasma, auf die zum Theil schon früher hingewiesen wurde, sind folgende:

Das Protoplasma wird durch dieselben Gifte getödtet oder geschädigt, durch welche Enzyme vernichtet werden.

Bekannte allgemeine Protoplasmagifte sind Formaldehyd, Sublimat und Silbernitrat.

Die Katalase wird durch 4 bis 5% Formaldehyd rasch zerstört. 0,1% Sublimat ist sehr schädlich für die Katalase. Grössere Mengen Wasserstoffsuperoxyd schaden.

0,1% Sublimat tödtet das Myrosin binnen wenigen Stunden, desgleichen 0,1% Silbernitrat. 5% Formaldehyd tödtet binnen 24 Stunden, 1% nicht.

Hefenmaltase wird durch 0,01% Silbernitratlösung binnen 24 Stunden für immer unwirksam, desgleichen durch 0,02% Sublimat. 0,1% Formaldehyd schädigt das Ferment binnen 24 Stunden, 1% vernichtet.

0,1% Sublimat hindert die Inversion des Rohrzuckers nicht ganz, wohl aber 0,5%. 0,1% Silbernitrat hindert ebenfalls, nicht aber 0,02%.

Das Protoplasma ist empfindlicher gegen diese Gifte. Sublimat von 0,1% ist bereits ein ganz sicheres Desinfectionsmittel bei einmaliger Applikation (R. Koch); schon 0,02% genügt meistens. Mit Silbernitrat ist es ähnlich.

Formaldehyd wirkt in der Stärke 0,1% tödtlich auf Pilze wie auf andere Organismen.

Auch die bekannteren Antiseptica und Anästhetica greifen zum Theil bei den Enzymen scharf an. 1 procentige Carbolsäure vernichtet bei 24 stündiger Einwirkung auf Hefe die Gährkraft derselben, tödtet also die Zymase. Hefen-Maltase wird ebenfalls durch 1 procentige Carbolsäure unwirksam. Pepsin wird durch geringe Mengen Carbolsäure in seiner Wirkung gestört. Thymol ist für das Labferment bei Sättigungsconcentration (1 : 1100) tödtlich. 2% Salicylsäure macht das Myrosin wirkungslos.

Das Protoplasma wird bekanntlich durch diese Mittel beträchtlich gestört, wenn nicht getödtet. Schon 0,1% Carbolsäure tödtet Presshefe binnen 24 Stunden. Chloroform tödtet die Hefe, ebenso auch Algen. 0,5% Carbolsäure tödtet Milzbrandbazillen.

Von recht auffallender Uebereinstimmung ist auch die Wirkung von Säuren und Basen auf Protoplasma und Enzym.

Das Protoplasma ist recht verschieden empfindlich, Enzyme auch; beide werden durch grössere Mengen Säure oder Base (mehrere Procente) sicher getödtet.

Schimmel erträgt bis zu 1% Säure, Bacterien entwickeln sich in Nährlösungen, welche nur 0,25% Säure enthalten, meist nicht. Spirogyren werden durch 0,1 procentige Säuren binnen 30 Minuten getödtet.

Die Zymase erträgt 0,1% Schwefelsäure einige Zeit, binnen 5 Tagen aber wird sie dadurch dauernd unwirksam. 0,5% Schwefelsäure vernichtet die Zymase binnen 24 Stunden, 1 procentige Essigsäure erst in 5 Tagen. Hefeninvertase wird durch 0,5 procentige Schwefelsäure binnen 24 Stunden nicht ganz vernichtet. Pepsin erträgt bis zu 1% Salzsäure.

Bacterien wachsen in schwach alkalischen Lösungen;

Spirogyren sterben in Lösungen von 0,1 % freiem Alkali sehr bald ab. Hefe erträgt 0,1 % freies Alkali 24 Stunden lang, in 0,5 % stirbt sie ab.

Für Zymase ist 0,5 % Aetznatron bei 24stündiger Einwirkung nicht ganz tödtlich, auch für Hefenmaltase nicht; beide werden aber stark geschädigt. Hefeninvertase erträgt 0,5 % NaOH selbst 4 Tage lang.

Was endlich die allgemeine chemische Natur des Protoplasmas und der Enzyme anlangt, so ist das Protoplasma zweifellos aus Proteïn d. i. Eiweissstoffen (nach neueren Untersuchungen aus Nukleoalbuminen) aufgebaut.

Die Eiweissnatur der Enzyme ist bis jetzt nicht überall erwiesen, bei manchen aber ziemlich festgestellt. Dass die Diastase ein Proteïnstoff sei, schliesst Wróblewski aus der Zersetzung mit Salzsäure, ferner aus den damit erhältlichen Proteïnreactionen, Lintner aus den Analysenergebnissen. Trypsin stimmt nach O. Loew mit der Zusammensetzung der Eiweissstoffe ziemlich nahe überein, desgleichen das Papaïn nach Würtz und Bouchut.

Wenn Verfasser seine Ansicht über diesen Punkt äussern soll, kann dieselbe nach obigen Ausführungen wohl keinem Zweifel unterliegen. Die Enzyme sind active Proteïnstoffe von der Natur des Protoplasmaproteïns, also active Nukleoalbumine. Die Inactivirung durch schädliche Einflüsse beruht auf der Umlagerung der activen Atomgruppen.

Dass die Enzyme Nucleo-Albumine sind, ist z. B. von Halliburton bezüglich der Thrombase behauptet worden. Pekélharing vermuthet, dass das Nucleoalbumin das Zymogen des Enzyms (Thrombase) und letzteres eine Kalkverbindung des Nucleo-Albumins sei. Beide wiesen nach, dass das Enzym bei der künstlichen Magenverdauung einen Rückstand von Nuleïn hinterlässt und dass die Analyse über 1 % Phosphor ergiebt.

Auch gereinigtes Pepsin enthält nach Pekelharing Phosphor. O'Sulivan und Thompson fanden in der Asche der Invertase Phosphor. Nach Lintner enthalten selbst die reinsten Diastasepräparate eine beträchtliche Menge von Phosphorsäure in der Asche.

J. R. Green hat in seinem trefflichen Buche über Enzyme die einschlägigen Thatsachen zusammengestellt und die Nucleo-Albumine-Natur der Enzyme als nicht unwahrscheinlich hingestellt.

Was man aber in dem Capitel über die „Constitution der Enzyme“ vermisst, ist der Hinweis auf die activen Atomgruppen, die zweifellos in jedem wirksamen Enzym vorhanden sein müssen. Actives Enzym und Protoplasma sind nicht Nucleo-Albumine in dem gewöhnlichen Sinne der Chemiker; denn der Nucleo-Albumin-Charakter ist ja auch noch vorhanden, wenn Enzym und Protoplasma durch Austrocknen oder durch 24stündigen Contact mit 0,01 procentiger Höllensteinlösung oder durch Erhitzen auf 75° gänzlich unwirksam geworden sind; das Nucleo-Albumin ist noch da, die fermentative Kraft aber für immer verschwunden. Letztere ruht offenbar in gewissen activen, sehr labilen Atomgruppen, welche durch Temperaturen von 70 bis 75°, durch Gifte, durch Lichtwirkung und dergleichen zur Umlagerung gebracht werden. Ich verweise hierin auf O. Loew's Ausführungen über active und inactive Proteïnstoffe.

Mit Recht hebt Green hervor, dass auch dem Protoplasma selbst fermentative Kraft zukomme, dass es hydratisirende Wirkungen, eiweiss zerspaltende Kraft und dergleichen haben müsse, was aus zahlreichen Beobachtungen hervorgeht. Wenn die Enzyme Abkömmlinge des Protoplasmas sind, gewissermaassen losgelöste Protoplasmamoleküle und -Micelle, dann versteht sich von selbst, dass das Protoplasma alles kann, was die Enzyme vermögen. Nur wird die Protoplasmawirkung bei der kunstvollen Organisation dieses wunderbaren Gebildes noch weiter gehen. Das Protoplasma vollzieht Leistungen, die kein Enzym vermag.

Das Unwirksamwerden der Enzyme beim Erhitzen auf 70 bis 75° bringt Green in Beziehung zu der Gerinnung, was wohl nicht zutreffen dürfte. Ganz abgesehen von der sehr verschieden hohen Gerinnungstemperatur der Proteïne, würde wohl der blosse Uebergang in den unlöslichen Zustand nicht nothwendig eine Inactivität zur Folge haben müssen. Es handelt sich um einen grösseren Unterschied, um den Unterschied zwischen labilen und stabilen chemischen Substanzen.

Zum Schluss seien einige der erwähnten Beziehungen zwischen Protoplasma und Enzym tabellarisch dargestellt, nach einem neulich vom Verfasser in der Allgemeinen Brauer- und Hopfenzeitung, 1901, publicirten Aufsatz.

	Wirkung von Temperatur und Licht	Austrocknen	Entfernung sonstiger Beimengungen	Förderung durch Spuren von Salzen, Säuren, Basen u. A.	Schädigung durch Gifte
Bacterien und Schimmel	Manche Bacteriensporen können längere Zeit in Wasser gekocht werden, ohne Schaden zu nehmen. Im vegetativen Zustand werden die Bacterien meist durch Temperaturen von 55 bis 60 Grad getödtet. — Aehnlich Schimmel. — Licht schädigt viele Bacterien, directes starkes Sonnenlicht tödtet	Sporen vertragen das Austrocknen; vegetative Zellen nicht	Verbrauch der aufgespeicherten Nährstoffe macht d. Protoplasma empfindlicher	Geringe Mengen Phosphate, Kalisalze u. A. wirken ernährend, also fördernd, grössere schädlich. Bakterien lieben schwach alkalische Reaction des Nährsubstrates, Schimmelpilze saure Reaction	Sublimat von 0,1 pCt. tödtet alle Bakterien und Schimmelpilze. — Silbernitrat ist mindestens ebenso giftig. — Formaldehyd wirkt bei 0,1 pCt. Concentration tödtlich. — Carbolsäure 0,1 pCt. hindert die Entwickelung, tödtet aber nicht; erst durch 0,5 pCt. werden vegetative Zellen getödtet, Sporen brauchen mindestens 5 pCt. Lösung. — Terpentinöl wirkt bei 0,002 pCt. schon sehr schädlich.
Sprosshefe (Saccharomyces - Arten der Presshefe)	25 bis 30 Grad ist am günstigsten für die Entwicklung der Hefe. Junge vegetative Zellen sterben bei 50 bis 60 Grad, Sporen bei 60 bis 65 Grad; in trockenem Zustand ertragen letztere bis 100 Grad (Kaiser).	Stirbt beim Austrocknen ab; nur die Sporen dauern aus	do.	Salze wie vorhin. Geringe Säuremengen, wie z. B. 0,02 pCt. Schwefelsäure, fördern die Hefeentwickelung	Sublimat von 0,02 pCt. tödtet Hefe binnen 24 Stunden. — Silbernitrat do. — Formaldehyd von 0,1 pCt. wirkt binnen 16 Stunden tödtlich, 0,05 pCt. sehr schädlich. — Terpentinölwasser d. i. 0,002 pCt.) vernichtet binnen 24 Stunden die Vermehrungsfähigkeit. — Thymolwasser (0,1 pCt.) do. — Carbolsäure 1 pCt. oder sogar 0,1 pCt. tödtet binnen 24 Stunden.

	Wirkung von Temperatur und Licht	Austrocknen	Entfernung sonstiger Beimengungen	Förderung durch Spuren von Salzen, Säuren, Basen u. A.	Schädigung durch Gifte
Zymase (Gährungsferment)	Bei 25 Grad arbeitet das Enzym am besten, bei 53 Grad erlischt die Fermentkraft, bei 0 Grad hört sie nicht auf	Eingetrockneter Hefepresssaft verliert die Gährkraft nach drei Wochen (E. Buchner). — Trockenes Hefepulver behält sie acht Wochen lang. Mit absolutem Alkohol behandelte Hefe hat nach acht Tagen etwas Gährkraft, wenn Alkohol entfernt wird	Entfernung der natürlichen Beimengungen schadet	Ganz geringe Mengen Fluornatrium sind nach Effront ein Anreiz intensiverer Gährthätigkeit	Sublimat von 0,02 pCt. an tödtet das Enzym binnen wenigen Stunden. — Silbernitrat wirkt noch etwas stärker. — Formaldehyd ist bei 24ständiger Einwirkung tödtlich, wenn 0,2 pCt. betragend. — Carbolsäure vernichtet bei 1 pCt. binnen 24 Stunden, bei 0,1 pCt noch nicht. — 0,1 pCt. Thymol vernichtet binnen 24 Stunden. — Terpentinölwasser do.
Hefe - Invertase (Invertin oder Rohrzucker spaltendes Enzym)	Bei 70 Grad feuchter Hitze schnell zerstört, bei 50 Grad erst nach längerer Zeit. — Wirkungsoptimum nach A. Mayer bei 31 Grad, nach Kjeldahl bei 52 bis 56 Grad (die Angaben beziehen sich wohl auf Invertasen verschiedener Herkunft?)	Erträgt das Austrocknen	Alkohol schadet um so mehr, je reiner die Invertase (O.'Sullivan und Thompson). In Rohrzucker - Lösung kann Invertase un 25 pCt höher erhitzt werden, bis zur Zerstörung, als in reinem Wasser	Ammonsalze wirken beschleunigend. — 0,001 bis 0,02 pCt. Schwefelsäure begünstigt	0,1 pCt. Sublimat hindert die Inversion des Rohrzuckers nicht ganz, wohl aber 0,5 pCt. — 0,1 pCt. Silbernitrat hindert. — Formaldehyd vernichtet selbst bei 5 pCt. binnen 24 Stunden nicht. — 1 pCt. Carbolsäure schadet binnen 24 Stunden nicht, desgl. 0,1 pCt. Thymol. — Borax schadet. — Selbst absoluter Alkohol tödtet bei 20tägiger Einwirkung nicht.
Hefemaltase (siehe hierüber Verf. in Wettend. Zeitschr. Spir.-Ind. 1901)	Tödtungstemperatur 55 Grad	Erträgt das Austrocknen schlecht	Schädlich	0,02 pCt. Natriumhydroxyd wirkt günstig	0,01 pCt. Silbernitrat macht die Hefenmaltose binen 24 Stunden für immer unwirksam; desgl. 0,02 pCt. Sublimat. 0,1 pCt. Formaldehyd schädigt binnen 24 Stunden, 1 pCt. vernichtet. — 1 pCt. Carbolsäure tödtet binnen 24 Stunden, 0,1 pCt. schadet nicht. — Terpentinölwasser schädigt stark. — 0,1 pCt. Thymol vernichtet die Fermentkraft binnen 24 Stunden.
Diastase aus Malz	Tödtungstemperatur 75 Grad (bei Gegenwart von Feuchtigkeit). — Trockene Diastase erträgt 100 Grad und darüber. — Optimaltemperatur zwischen 50 u. 55 Grad (Lintner und Eckhardt)	Erträgt das Austrocknen	Eiweissbeimengung mindert die schädliche Wirkung des Lichtes	Phosphate wirken günstig (Effront). — 0,24 pCt. Kochsalz wirkt fördernd. — Geringe Mengen Salzsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure (0,002 pCt.) befördern die Fermentation. — Peptonzusatz (1 pCt.) wirkt günstig	0,01 pCt. Sublimat oder 0,01 pCt. Silbernitrat wirken binnen 24 Stunden tödtlich. — 0,01 pCt. Formaldehyd vernichtet die Fermentkraft nicht ganz. — Alkohol wirkt schwach hemmend.
Pepsin	Optimum zwischen 35 und 40 Grad. Tödtungstemperatur (bei 0,2 pCt. Salzsäuregehalt) 55 bis 60 Grad. Trocken erträgt es 160 Grad	Hält sich als Pulver längere Zeit wirksam	Gegenwart löslicher Eiweissstoffe macht es weniger empfindlich, z. B. gegen Soda	0,02 bis 0,04 pCt. Kochsalz wirkt beschleunigend. — Grössere Mengen schaden. — Etwas Coffein oder Theobromin wirkt günstig. — 0,2 bis 0,4 pCt. freie Säure günstig zur Verdauung	Bis 0,4 pCt. Sublimat beeinträchtigt die Wirkung nicht. Immerhin stören Metallsalze von einer gewissen Concentration an. — Carbolsäure stört schon in geringer Menge. Salicylsäure stört, aber vernichtet nicht. Chloroform stört. Alkohol setzt die Wirkung herab, wenn 20 pCt. oder mehr betragend.
Trypsin	Optimaltemperatur 40 Grad. — Tödtungstemperatur 69 bis 70 Grad (O. Loew). — Trocken kann es auf 160 Grad erhitzt werden, ohne seine Wirkung zu verlieren	Wird als Pulver in den Handel gebracht	Gegenwart löslicher Eiweissstoffe macht es weniger empfindlich	Kleine Mengen Alkalisalze sind förderlich, besonders alkalisch reagirende (Soda)	Quecksilber- und Eisensalze schaden.
Katalase	Tödtungstemperatur 72 bis 75 Grad	Kann als Pulver hergestellt werden.	—	Schwach alkalische Reaction begünstigt die Wirkung auf Wasserstoffsuperoxyd sehr	0,1 pCt. Sublimat schädigt sehr stark. — 4 bis 5 pCt. Formaldehyd zerstört sehr rasch. — Grössere Mengen Wasserstoffsuperoxyd schaden. — Alkohol, selbst absoluter unschädlich.

Ueber die Bodendecke der Wälder und die Rolle der Regenwürmer hat sich E. Henry (Journal d'Agriculture pratique 1900, S. 778) geäussert. Wir entnehmen einem Referat von Richter in Biedermann's Centralbl. f. Agrikulturchemie (Leipzig 1901) hierüber das Folgende: Die Decke des Waldbodens setzt sich zusammen aus den von den Bäumen herabfallenden dürren Blättern, Zweigen und Früchten, sowie aus den Moosen und den Rückständen der verschiedenen Pflanzen, welche spontan unter den Bäumen gedeihen. Nach den Untersuchungen Ebermayer's beträgt das Gesammtgewicht der im Laufe eines Jahres sich bildenden Bodendecke ungefähr 4000 kg pro Hektar. Wenn man indessen nach Verlauf einer bestimmten Anzahl von Jahren die Gesammtmenge der Bodendecke bestimmt, so findet man, dass dieselbe nicht der Summe der in den einzelnen Jahren herabgefallenen Blätter, Zweige u. s. w. entspricht, sondern erheblich geringer ist. Diese fortschreitende Verminderung der Bodendecke hat man lange Zeit einer langsamen Verbrennung der organischen Substanz beim Kontakt mit der Luft zugeschrieben, bis von Henry auf die bedeutende Rolle, welche die Bakterien bei der Zerstörung der dürren Blätter spielen, aufmerksam gemacht wurde. Wenn man die Mikroorganismen durch Hitze oder Behandlung mit Chloroform abtödtete, so wurde dadurch die Zersetzung der Blätter fast vollkommen aufgehoben. Die Bakterien sind aber nicht die einzigen in Betracht kommenden Zerstörer der Bodendecke; einen wesentlichen Antheil bei der Umwandlung der organischen Substanz nehmen die Regenwürmer und andere Invertebraten, welche in so reichlichen Mengen im Waldboden anzutreffen sind.

Bezüglich der Betheiligung der Regenwürmer an der Zersetzung der Bodendecke wurden vom Verfasser die folgenden interessanten Wahrnehmungen gemacht: Er hatte inmitten eines Waldkomplexes 4 Bretterrahmen von 50 cm Seitenlänge aufgestellt, welche er mit je 100 g Blättern der vier Hauptbaumarten des Waldes beschickte, nämlich Eiche, Buche, Hainbuche und Espe. Am 10. März 1898 konstatirte er das Vorhandensein zahlreicher von Würmern herrührender Löcher in dem Boden unterhalb der Rahmen. Bei der Untersuchung des Inhalts der Rahmen ergab sich nun, dass von den Hainbuchenblättern fast nichts mehr übrig war, während die Eichen-, Buchen- und Espenblätter noch in beträchtlicher Menge vorhanden waren. Dieselben waren mehr oder weniger stark angenagt und zu soviel Häufchen vereinigt, als grosse Würmer gezählt wurden. Aus diesem Befunde musste der Schluss abgeleitet werden, dass die Würmer unter der ihnen dargereichten Nahrung eine Auswahl getroffen und dabei besonders die Blätter der Hainbuche bevorzugt hatten.

Ein Kontrolversuch lehrte, dass in 66 Tagen fünf Würmer 6,745 g Blätter, d. h. mehr als ein Drittel der ihnen dargereichten Nahrung aufgezehrt hatten. Jeder Wurm zerstörte in zwei Monaten 1,55 g organischer Trockensubstanz. Dies würde für 10 Monate 7,75 g bedeuten, und wenn man annimmt, dass im ganzen Walde soviel Würmer existiren wie in den Versuchsparzellen, nämlich 30 pro qm, so würde sich die Zahl von 300 000 Würmern pro Hektar ergeben, welche 250 kg, d. h. ungefähr den zehnten Theil der jährlich fallenden Blätter zu verarbeiten im Stande wären. Diese Zahl würde nach Verfasser noch als ein Minimum zu betrachten sein, da bei dem obigen Versuche die vielen anderen kleinen Würmer, Larven u. s. w., welche die Bodendecke neben den Regenwürmern beherbergt, nicht mit berücksichtigt wurden. — Bei weiteren Versuchen des Verfassers zeigte sich, dass von 100 den Würmern zur Verfügung gestellten Blättern nach zwei Monaten 73 Buchen-, 71 Eichen- und nur 10 Hainbuchenblätter übrig geblieben waren.

Es scheint also durch die Untersuchungen des Verfassers die Thatsache bewiesen, dass die Regenwürmer unter der ihnen dargereichten Nahrung eine Auswahl zu treffen pflegen und dass dieselben eine ganz besondere Vorliebe für die Blätter der Hainbuche zeigen. Danach würde es in Anbetracht der grossen Nützlichkeit dieser Thiere im Interesse der Forstwirthschaft liegen, möglichst viele solche Bäume anzupflanzen, deren Blätter ein Lieblingsfutter derselben bilden. Man würde durch die hierdurch bewirkte Heranziehung und stärkere Vermehrung der Würmer eine wesentliche Verbesserung der physikalischen Eigenschaften des Bodens (Auflockerung) und eine schnellere Umwandlung der Bodendecke in Humus, also Nutzbarmachung der in derselben enthaltenen Stickstoff- und Mineralsubstanzen herbeiführen.

Die Bipolarität in der Verbreitung der Meeresorganismen. — Die bemerkenswerthe Erscheinung, dass einige Arten der Meeresthiere sowohl in dem arktischen als dem antarktischen Meere vertreten sind, hat Professor Hjalmar Théel in Stockholm in einem am 31. März 1900 in der Königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften gehaltenen Festvortrage erörtert. (Ymer, 1900.)

Die Bipolarität beschränkt sich nicht auf die Bewohner der Tiefsee, in der die grösste Einförmigkeit herrscht, nicht nur hinsichtlich der mächtigen Schlammablagerungen, sondern auch bezüglich der Temperatur, die überall annähernd gleich und niedrig ist und keine nennenswerthe Schwankungen unter dem Einfluss der Jahreszeiten aufzuweisen hat; ebenso ist der Salzgehalt fast überall constant und ohne erhebliche lokale Abweichungen, wie auch der kolossale Druck, die geringe Bewegung des Wassers und die nur durch die von den thierischen Organismen hervorgerufene Phosphorescenz unterbrochene gleichmässige Finsterniss den Organismen ein gleichmässiges Gepräge geben, sodass die eigentliche Tiefseefauna einen kosmopolitischen Charakter trägt, der durch die Unterschiede in der geographischen Breite nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Irgend eine Eintheilung der Tiefseefauna in Zonen nach Breitengraden ist darum gegenwärtig kaum denkbar. Thiere, welche ihr Verbreitungscentrum im nördlichen oder südlichen Polarbecken oder in der Tiefe unter dem Aequator haben, können auf dem Boden aller übrigen Meere mit den gleichen monotonen Verhältnissen leben und sich verbreiten, so dass die Tiefseefauna der Polarmeere bei der Beurtheilung der Bipolarität nicht in Frage kommt.

Die Abweichungen kommen in erster Linie bei der pelagischen oder der Planktonfauna und der Flachseefauna zum Ausdruck; aber auch hier herrscht eine grosse Uebereinstimmung. Chun und Ortmann haben angenommen, dass ein Austausch der Planktonorganismen zwischen den beiden Polarmeeren stetig durch die tiefen, kalten Wasserschichten in den tropischen und subtropischen Zonen erfolgt. Die Existenz derartiger Tiefseeströmungen hält Théel zwar nicht für erwiesen, aber in beiden Polarmeeren kommen so grosse Massen von Diatomaceen vor, dass das Wasser auf weite Strecken von ihnen dunkel gefärbt ist. Nordische Wurzelfüsser (Globigerina), nordische Quallen (Cyanea) und Rippenquallen (Pleurobrachia, Mertensia und Lobaten), kleine nordische Krebsthiere aus den Ordnungen der Copepoden (Calanus und Metridia) und Amphipoden (Vibilia, Hyperia, Euthemisto etc.), nordische Borstenkiefer (Sagitta) und Manteltiere (Fritillaria), sowie gewisse für das arktische Meer charakteristische Pteropoden haben sämmtlich nahe verwandte oder vikariirende Formen in dem antarktischen Ocean. Die Planktonfaunen der beiden Eismeere zeigen

also, dass auch hier ähnliche Lebensbedingungen einen Parallelismus in der faunistischen Entwickelung zur Folge gehabt haben.

Die Uebereinstimmung gestaltet sich jedoch noch schlagender, wenn man erwägt, dass gewisse Formen durch ihr massenhaftes Auftreten weiten Gebieten ein besonders eigenthümliches Gepräge verleihen. Den arktischen Meeren geben ungeheure Schwärme von kleinen Krebsthieren, Calanus finmarchicus und C. hyperboreus, auf meilenlange Strecken eine eigenthümliche rothe Farbe. In der Antarktis tritt eine nahe verwandte vikariirende Form, Calanus propinguus, ebenfalls in kolossalen Schwärmen auf.

Die Uebereinstimmung zwischen den Planktonorganismen der beiden Polarmeere ist so in die Augen fallend und so gross, dass dieselbe kaum durch die blosse Annahme eines Parallelismus der Entwickelung, durch übereinstimmende Lebensverhältnisse hervorgerufen, erklärt werden kann. Dass hier thatsächlich die enge Verwandtschaft in Frage kommt, beweist das gleichzeitige Auftreten identischer Arten in beiden Eismeeren. Nach Steinhaus wurde die im nördlichen Polarbecken gemeine Sagitta hamata im südlichen Eismeer unter 40° südlicher Breite aufgefunden, und Michaelsen fand auf seiner Expedition nach dem Feuerlande die nordische Fritillaria borealis allgemein an diesen Küsten. Schon diese Beispiele zeigen, dass die Planktonorganismen thatsächlich bipolare Verbreitung haben.

Am schlagendsten kommt jedoch naturgemäss die Bipolarität bei der Flachseefauna zum Ausdruck, und dieselbe ist von vielen Forschern bezeugt und durch einzelne Belege erwiesen; so in den Ergebnissen der Hamburger Magalhaensischen Sammelreise von Ehlers, ferner von Murray, Chun und Pfeffer. Ehlers verzeichnet z. B. fünf bipolare Borstenwürmer: Nephthys longisctosa, Glyeera americana, Scolecolepis vulgaris, Arenicola assimilis und Notomastus latericeus, welche nicht in den dazwischen liegenden tropischen und subtropischen Meeren gefunden werden.

Auf eine bei den Seewalzen vorkommende sehr interessante Erscheinung lenkt Théel die Aufmerksamkeit. Das nördliche und das südliche Eismeer beherbergen je eine Holothurienart, Cucumaria glacialis und C. laevigata, welche in den zwischenliegenden Meeren fehlen. Bei beiden ist das frei schwimmende Larvenstadium unterdrückt, so dass die jungen Cucumarien sich direkt entwickeln, ohne eine Metamorphose durchzumachen. Um die Nachkommenschaft zu beherbergen und zu schützen, sind beim Mutterthiere zwei Säcke entstanden, welche in der Körperhöhle liegen und deren jeder mit einer Oeffnung an der unteren Seite des Vorderkörpers zur entgegengesetzten Seite des unpaarigen Nerven mündet. Diese Säcke nehmen die Eier auf, aus denen sich dort Junge entwickeln, die bei einer gewissen Altersstufe das Mutterthier verlassen, um fernerhin selbstständig zu leben. Derartige Organe fehlen bei allen übrigen, zu Hunderten zählenden Seewalzenarten. Diese Erscheinung zwingt zu der Annahme, dass die beiden Arten von einer gemeinsamen Form abstammen, welche mit solchen sackartigen Organen versehen gewesen sind, da nach den gegenwärtigen phylogenetischen Ansehauungen nur so zwei in allen Einzelheiten gleiche Organe entstehen können.

Zur Erklärung der Bipolarität sind verschiedene Momente herangezogen, die wesentlich auf der Voraussetzung fussen, dass noch gegenwärtig ein Austausch zwischen dem arktischen und antarktischen Faunengebiet stattfinde. Théel, der scharf die Kosmopoliten von den Arten mit eng begrenztem Verbreitungsgebiet sondert, findet die Wahrscheinlichkeit, dass pelagische Planktonorganismen durch Meeresströmungen von einem Eismeere zum anderen geführt werden sollten, gleich Null, da die ihnen unterwegs gebotenen Lebensbedingungen ihren Untergang herbeiführen würden. Bezüglich der Flachseeorganismen glaubt er ebensowenig annehmen zu können, dass dieselben ihren Weg durch die Tiefsee nehmen, denn die Tiefsee bildet ein unüberwindliches Hinderniss für die Verbreitung der meisten Formen, welche gegenwärtig der arktischen wie der antarktischen Fauna ihr charakteristisches Gepräge geben. Eine Verbreitung der Flachseeorganismen nach aussen und darauf folgende Wanderung von einem Eismeere zum anderen in mässigen Tiefen ist ebenso ausgeschlossen, denn auch an den westlichen Küsten Afrikas und Amerikas, wo riffbildende Korallen fehlen, bereiten die besonderen Verhältnisse, und namentlich die Temperaturverhältnisse, einer derartigen Verbreitung grosse Hindernisse, und zudem gewähren die allgemeine Zusammensetzung und der Charakter der Fauna der Auffassung, dass die Verbindungswege zwischen den Flachseefaunen der beiden Eismeerfaunen längs den Westküsten der Continente führen, keine Stütze. Auch die Wanderung der Larven ist sehr unwahrscheinlich; denn vor allem hat das Larvenstadium bei den in Betracht kommenden Thieren keine genügende Dauer, um diese Wanderung während des Larvenstadiums zu ermöglichen.

Im Anschluss an Murray und Pfeffer betrachtet Théel vielmehr die Mehrzahl der thierischen Organismen, welche gegenwärtig die beiden Eismeere bewohnen, als Ueberreste oder Relikten früherer Zeiten, da eine tropische Fauna gleichmässig über die ganze Erde vertheilt war.

Es fehlt nicht an Stimmen, welche einer früheren höheren Temperatur in den arktischen Gegenden und einer gleichmässigeren Vertheilung der Temperatur über die ganze Erde das Wort geredet haben. Eingehende Untersuchungen über die Thier- und Pflanzenwelt der Vorzeit in den Polarländern haben dargethan, dass das Klima dort früher erheblich wärmer gewesen ist, als gegenwärtig. Während der Kreideperiode soll in Grönland unter 70° nördlicher Breite ein tropisches Klima geherrscht haben. Wenn auch nicht identisch, so sind doch die fossilen Pflanzenarten der Steinkohlenperiode in Europa, Sibirien, Spitzbergen, der Bäreninsel, Nordamerika, Brasilien, dem Kaplande und Australien nahe verwandt. Neuere Untersuchungen von Murray und Irvine haben ergeben, dass eine erhebliche Kalkabsonderung durch riffbauende Korallenthiere nur in einem warmen Klima möglich ist.

Wenn jedoch das Klima in höheren Breiten ein warmes oder tropisches war, so brauchte die Temperatur darum nicht, wie bisweilen behauptet worden ist, unter dem Aequator so hoch zu sein, dass kein Thierleben daselbst existiren konnte.

N. Ekholm hat (Ymer, 1899) in einer Abhandlung die Ursachen der Aenderungen des Klimas in geologischer und historischer Zeit unter Bezugnahme auf die Theorie von Svante Arrhenius (Bihang K. Sv. Vet.-Akad. Handlingar Bd. 22, Afd. I No. 1, 1896) untersucht. Nach derselben ist die Kohlensäure für die Wärmestrahlen der Sonne fast ebenso durchlässig als die atmosphärische Luft, für die von der Erdoberfläche und den unteren wärmeren Luftschichten ausstrahlende Wärme dagegen fast undurchdringlich. In Folge dessen wirkt der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre fast in gleicher Weise wie ein Treibhausfenster, das die einstrahlende Sonnenwärme fast ganz durchlässt, die ausstrahlende Erdwärme dagegen zum grossen Theile zurückhält. Wenn nun der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre vermehrt wird, so steigt in Folge dessen die Temperatur der Erdoberfläche und der

unteren Luftschichten, bis die durch die Temperaturerhöhung bewirkte Steigerung der Wärmeausstrahlung das Gleichgewicht zwischen Ein- und Ausstrahlung hergestellt hat. Der schützende Einfluss der Kohlensäure ist stärker in den von der Natur weniger begünstigten Gegenden und Jahres- und Tageszeiten, stärker an den Polen und allmählich nach dem Aequator hin abnehmend, stärker im Winter und in der Nacht, als im Sommer und am Tage. Sie ist mit einem Worte bemüht, nicht nur ein an sich wärmeres, sondern auch ein für die ganze Erde gleichmässiges Klima zu erzeugen.

Ist die Temperatur über die ganze Erdoberfläche gleich gewesen, so folgt daraus mit grösster Wahrscheinlichkeit, dass das Thierleben des Meeres überall gleichförmig und nicht in Zonen eingetheilt gewesen ist. Damals lebten riffbildende Korallenthiere unter hohen Breitengraden gemeinschaftlich mit der eigenthümlichen Fauna, welche sich dem Zusammenleben mit ihnen angepasst hatte, und neben ihnen fand man eine andere Fauna, welche, von den Korallenthieren unabhängig, sich den Lebensverhältnissen unterhalb des Korallengebietes, d. h. bei 40 m Tiefe oder darunter, wo Temperatur und Bodenbeschaffenheit gänzlich verschieden sind, angepasst hatte. Am Anfang der Tertiärperiode erfolgte eine Veränderung, die klimatische Differenzirung an den beiden Polen. Die Temperatur sank fortwährend, bis während der Quartärperiode die Eiszeit ermöglicht wurde. Gleichzeitig mit der Entstehung der klimatischen Zone erfuhr aber auch die Thierwelt in den Meeren eine zonare Vertheilung. Die riffbauenden Korallen und alle Thierformen, welche von ihnen abhängig waren, vermochten nicht dem Sinken der Temperatur Widerstand zu leisten, sondern starben ans oder wanderten von den Polargebieten nach dem Aequator. Solche Formen, welche schon sich an ein tieferes, kälteres Wasser gewöhnt hatten, blieben dagegen am Leben, und obwohl ursprünglich Glieder einer über die Meere der ganzen Erde verbreiteten Fauna mit tropischem Charakter, haben sie sich den Aenderungen des Klimas angepasst, so dass an beiden Polen eine gleichartige Fauna sich von derjenigen abtrennte, welche sich nach dem Aequator hin zurückzog. Die veränderten, aber gleichartigen Lebensbedingungen an beiden Polen wirkten parallel auf die Umgestaltung derjenigen Thierformen, welche dort zurückblieben. Schliesslich übten die allgemeine Abkühlung der Polargebiete und eine grössere Einförmigkeit der Lebensverhältnisse einen hemmenden Einfluss auf das Anpassungsvermögen der Thiere, so dass die ursprüngliche Uebereinstimmung zwischen den Arten in beiden Polarmeeren besser bewahrt werden konnte, während die Uebereinstimmung mit den anderen tropischen Ahnen mehr und mehr verloren gegangen war.

Im Anschluss an den Vortrag sprach Professor Otto Pettersson sich dahin aus, dass die Ergebnisse der hydrographischen Untersuchungen dargethan hätten, dass die breite Zone tropischen Wassers mit einer Temperatur bis zu 26—28°, welche die beiden arktischen Meere trennt, nur anscheinend eine so grosse Rolle spiele, da unter derselben die Tiefen des Oceans mit mächtigen temperirten oder kalten Wassermassen angefüllt seien, welche unzweifelhaft aus dem südlichen Eismeere stammen. Bis an die Linie Shetland-Inseln — Faröer — Island stehe diesen Strömungen die Bahn nach dem Norden, abgesehen von einigen Schwellen in einer Tiefe von 3000 bis 4000 m unter dem Meeresspiegel, offen, so dass die antarktischen Strömungen mit ihrem Plankton sehr wohl die nordischen Meere erreichen können, und die Thatsache, dass Chun eine derartige gleichzeitig arktische und antarktische Planktonform (Sagitta) in dem äquatorialen Theile des Atlantischen Oceans gefunden habe, bestätige die Ergebnisse der hydrographischen Forschung. Die nach Professor Clevés neuesten Untersuchungen besonders grosse Anzahl der in beiden Meeren identischen Planktonformen lasse kaum die „Relikten-Theorie“ bezüglich der Plankton-Organismen als zutreffend anerkannt werden.

A. Ln.

Astronomische Spalte. — Ueber die Helligkeitsschwankungen des Planeten Eros, über die wir bereits gelegentlich ihrer Entdeckung durch Egon von Oppolzer berichtet haben, hat Prof. Dr. Deichmüller in Bonn der dortigen „Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde“ eingehend berichtet. (4. März 1901.) Deichmüller hebt hervor, dass es höchst sonderbar erscheint, dass zu einer Zeit, wo Eros in Folge seiner Erdnähe von vielen Beobachtern in ihr Programm aufgenommen worden war, Niemand die Schwankungen, welche dieser merkwürdige Planet in seiner Helligkeit aufweist, bemerkt hat. Schon in der ersten Nacht die Deichmüller diesem Objecte widmete, konnte er die raschen, von Oppolzer fast zwei Monate nach der Opposition entdeckten Lichtschwankungen unzweifelhaft feststellen. Am 21. Februar l. J. constatirte Deichmüller einen ziemlich regelmässigen Lichtwechsel, der sich über fast zwei Grössenklassen erstreckte. Derselbe umfasste während des Beobachtungszeitraumes von fünf Stunden drei Maxima und zwei Minima der Helligkeit. Es ergab sich daraus eine Periode von 2,5 Stunden. Am nächsten Abend gelang Deichmüller eine weitere, fünf Stunden umfassende Beobachtungsreihe. Aus beiden Systemen leitete nun Deichmüller als genauen Werth der Lichtperiode 2 Stunden 37 Minuten ab. Der Verlauf der Lichtschwankung scheint nach Deichmüllers Beobachtungen nur im Maximum regelmässig vor sich zu gehen, im Minimum zeigt die Beobachtungsreihe vom 22. Februar ganz bemerkenswerthe über mehr als eine halbe Grössenklasse reichende Störungen, welche nach Deichmüller durchaus nicht Beobachtungsfehlern zugeschrieben werden können und vollkommen auf Realität beruhen.

Prof. Andrée in Lyon hat nunmehr den Planeten Eros neuerdings auf seine Helligkeitsschwankungen hin untersucht und den Werth der Periode des Lichtwechsels abgeleitet. Der Planet erreicht 1 Stunde 20 Minuten nach seinem ersten Minimum ein Maximum der Lichtstärke, von welchem er in 1 Stunde 31 Minuten neuerdings zum zweiten Minimum abfällt. Diese erste Periode des Lichtwechsels vollzieht sich also in 2 Stunden, 51 Minuten. Nun nimmt die Helligkeit des Planeten wieder zu, bis er nach 1 Stunde 18 Min. neuerdings sein zweites Maximum erreicht. Dann vergehen aber nur 1 Stunde 8 Min. bis zum dritten Minimum, mit welchem der zweite Theil der Gesammtperiode abschliesst. Letzterer dauert also nur zwei Stunden, 26 Min. Dieser Theilperiode folgt nunmehr wieder eine Schwankung, welche 2 Stunden, 51 Min. beansprucht, so dass also das Spiel von neuem beginnt. Die Gesammtperiode dauert also nach Andrée 5 Stunden 17 Minuten und umfasst die zwei Theilperioden von 2 Stunden 51 Min. und 2 Stunden 26 Min. Dauer. Andrée weist darauf hin, dass bei gewissen spektroskopischen Doppelsternen ähnliche Verhältnisse der Lichtperioden beobachtet werden können und schliesst daraus, dass bei Eros möglicherweise ähnliche Verhältnisse obwalten. Die beiden Körper, welche das Erossystem bedeuten, müssten nahezu gleich gross und stark abgeplattet sein und könnten kaum 1.5 Planetenhalbmesser von einander entfernt stehen. Unter solchen Verhältnissen wäre aber höchst wahrscheinlich von seiner Stabilität keine Rede mehr. Andrée's Vermuthung scheint damit hinfällig geworden.

Angeregt durch die eigenthümlichen Beobachtungen,

die der Planet Eros anstellen liess und die wir soeben besprochen haben, hat Prof. Wolf in Heidelberg Wahrnehmungen mitgetheilt, die er bei Gelegenheit seiner photographischen Untersuchungen gemacht hat und die es nicht unwahrscheinlich machen, dass Eros nicht das einzige Object der Planetoidengruppe bleiben wird, welches Schwankungen seiner Lichtstärke aufweist. Wolf hatte schon mehrere Male bemerkt, dass die Strichelchen, welche auf den photographischen Platten das Vorhandensein eines Planeten kennzeichnen, keine gleichmässige Schwärzung zeigen und diese Thatsache dem Umstande zugeschrieben, dass während der Zeit der Beobachtung dünne Wolken oder Luftströmungen von geringerer Luftdurchlässigkeit zeitweise das Bild des Planeten überdeckt haben. Besonders auffällig waren diese Schwankungen des Schwärzungsgrades bei dem Planeten (345) Tercidina. Wolf hat nun speciell diesen Planeten genauer mit Hilfe der Photographie untersucht und dabei ganz besonders auf den Luftzustand während der Zeit der Beobachtung geachtet. Tercidina zeigte nun folgende mit Luftunruhen nicht in Zusammenhang zu bringende Lichtminima:

1899	Oct.	26 . . .	10	Uhr	19	Min.	Mittl. Zeit	Heidelberg.
„	Nov.	2 . . .	8	„	2	„	„	„
„	Nov.	4 . . .	12	„	8	„	„	„
„	Nov.	4 . . .	13	„	54	„	„	„
„	Nov.	5 . . .	14	„	34	„	„	„
„	Nov.	6 . . .	8	„	4	„	„	„
„	Nov.	6 . . .	10	„	1	„	„	„

Die beiden Minima vom 4. und 6. November waren unter sich verschieden. Am 4. November war das erste kürzer, am 6. November war das erste länger. Auch die gegenseitigen Abstände der Minima von einander sind nicht gleich. Es liegen also ähnliche Verhältnisse vor wie bei Eros. Die Gesammtperiode beträgt bei Tercidina drei Stunden 49 Min.

Auch andere Planetoiden zeigen nach Wolf solche Schwankungen, so z. B. der Planet (116) Sirona.

Das merkwürdigste ist aber, dass die Planetenstriche meist nicht geradlinig verlaufen, sondern genau mit der Lichtschwankung zusammenhängende Abweichungen zeigen. Wenn Wolf anfangs an ein ungenaues Pointiren gedacht hatte, so liess ihn nun der Zusammenhang mit den Helligkeitsänderungen nicht mehr an der Realität dieser Beobachtung zweifeln. Tercidina erhebt sich regelmässig im Maximum ihrer Helligkeit über ihre Bahn nach Norden hin, um während des Minimums unter dieselbe nach Süden herabzusinken. Vielleicht weisen diese interessanten Beobachtungen darauf hin, dass die kleinen Planeten nicht runde Körper, sondern als Bruchstücke eines grösseren Himmelskörpers unregelmässig gestaltet sind. Weitere Untersuchungen werden hoffentlich das Wesen dieser Sonderheiten klarlegen. Adolf Hnatek.

Litteratur.

Adrien Naville, doyent de la Faculté de Lettres et des Sciences sociales à l'Université de Genève, **Nouvelle classification des Sciences,** Étude philosophique, 2e édition entièrement refondue. 1 vol. in-12 de la Bibliothèque de philosophie contemporaine. 2 fr. 50. (Félix Alcan, éditeur à Paris.)

Verf. bemüht sich, die Beziehungen der Disciplinen zu einander klar zu legen. Er gruppirt I. „Théorématique" oder Wissenschaften der Gesetze. II. Geschichte oder Wissenschaft der Thatsachen. III. „Canonique" oder „sciences des règles idéales d'action."

Dr. J. E. V. Boas, Lector der Zoologie und Vorstand des zoolog. Institutes an der Königl. Landwirthschaftlichen Hochschule Kopenhagen, **Lehrbuch der Zoologie für Studirende.** Dritte vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 498 Abbildungen. Gustav Fischer in Jena 1901. — Preis 10 M.

Die Verbesserungen der 3. Auflage des vorliegenden guten Buches beziehen sich nicht nur auf den Text, sondern und zwar besonders weitgehend auf die Abbildungen, von denen eine ganze Anzahl durch bessere ersetzt worden ist und andere, zum grossen Theil originale, neu hinzugekommen sind. Im Uebrigen könnten wir hier nur die lobende Anerkennung, die wir früher dem Buche zollen mussten, wiederholen.

Professor an der Universität Rostock **Oswald Seeliger, Thierleben der Tiefsee.** Mit einer farbigen Tafel. Wilhelm Engelmann in Leipzig 1901. — Preis 2 M.

Es handelt sich um eine kurze Uebersicht der thierischen Organismen-Welt der Tiefsee in Anknüpfung an die Resultate der Chun'schen deutschen Tiefsee-Expedition.

R. von Fischer-Benzon, Die Flechten Schleswig-Holsteins. Nebst einer Abhandlung über die Naturgeschichte der einheimischen Flechten von O. v. Darbishire. Mit 61 Textfiguren. Kiel und Leipzig. Verlag von Lipsius & Fischer, 1901. — Prois 3,60 M.

Die Schrift Fischer-Benzon's und Darbishire's über die Flechten kann als treffliches Hilfsmittel dienen als gediegene Einführung in das Studium der Flechten nicht nur hinsichtlich der Kenntniss der Arten, sondern auch derjenigen ihres näheren Baues. Das Heft (von 103 Seiten) ist dabei sehr gut auch für die anderen Provinzen des Königreichs Preussen benutzbar, da ja das Gros der Arten in allen das gleiche ist. Die Verf. unterrichten in ihrer Arbeit über den Aufbau, die Vermehrung, das Vorkommen und die Lebensweise, die systematische Eintheilung, das Bestimmen und Sammeln der Flechten, um sodann speciell auf die Flechten Schleswig-Holsteins einzugehen. Vorher wird hier eine historische Uebersicht geboten; es folgt ein Verzeichniss der Flechten und zum Schluss werden Bestimmungstabellen gegeben.

Prof. Dr. R. Börnstein, Leitfaden der Wetterkunde. Gemeinverständlich bearbeitet. Mit 52 Textabbildungen und 17 Tafeln. Friedrich Vieweg & Sohn in Braunschweig. 1901. — Preis 5 M.

Das Buch ist als Einführung in das Wesentlichste und Wesentliche der Meteorologie trefflich geeignet, nicht nur für denjenigen, der schon naturwissenschaftliche Kenntnisse besitzt, sondern auch für den Laien, da Verf. möglichst wenige Kenntnisse voraussetzt; ja den Meteorologen von Fach wird es sogar dienlich sein, so durch die in dem Buch gebotene Zusammenstellung des in den verschiedenen Ländern vorhandenen Witterungsdienstes. Nach einer Einleitung behandelt Verf. die Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Bewölkung, den Niederschlag, Luftdruck, Wind, das Wetter, den Witterungsdienst und giebt einige wichtige Tabellen. Eine Litteratur-Liste und ein alphabetisches Register beschliessen das Buch.

Seminardirektor **K. Meyer, Naturlehre (Physik und Chemie) für höhere Mädchenschulen, Lehrerinnen-Seminarien und Mittelschulen.** Mit 286 Abbildungen. G. Freytag in Leipzig 1901. — Preis geb. 2,20 M.

Das Buch kann für die im Titel genannten Anstalten durchaus empfohlen werden: es nimmt mit Hinblick auf diese in gebührender Weise Rücksicht auf die Vorkommnisse des Alltags; so finden wir in dem Abschnitt „Chemie" das letzte Kapitel „Organische Verbindungen" in die Paragraphen gegliedert: § 106 In der Küche; § 107 Im Keller; § 108 in der Waschküche; § 109 Die Kleidung.

Fischer-Benzon, R. v., Die Flechten Schleswig-Holsteins. Kiel. — 3,60 Mark.

Jack, Dr. Jos. B., Flora des badischen Kreises Konstanz. Karlsruhe. 3 Mark.

Keilhack, Landesgeol. Prof. Dr. Konr., Einführung in das Verständniss der geologisch-agronomischen Specialkarten des norddeutschen Flachlandes. Berlin. — 2 Mark.

Inhalt: Th. Bokorny: Gährung und Enzymwirkung, wahrscheinliche Natur der Enzyme. — Ueber die Bodendecke der Wälder und die Rolle der Regenwürmer. — Die Bipolarität in der Verbreitung der Meeresorganismen. — Astronomische Spalte. — **Litteratur:** Adrien Naville, Nouvelle classification des Sciences. — Dr. J. E. V. Boas, Lehrbuch der Zoologie für Studirende. — Prof. Oswald Secliger, Thierleben der Tiefsee. — R. von Fischer-Benzon, Die Flechten Schleswig-Holsteins. — Prof. Dr. Börnstein, Leitfaden der Wetterkunde. — K. Meyer, Naturlehre (Physik und Chemie) für höhere Mädchenschulen, Lehrerinnen-Seminarien und Mittelschulen. — Liste.

von Poncet Glashütten-Werke

54, Köpnickerstr. **BERLIN SO.**, Köpnickerstr. 54.

Fabrik und Lager aller Gefässe und Utensilien für chem., pharm., physical., electro- u. a. techn. Zwecke.

Gläser für den Versand und zur Ausstellung naturwissenschaftlicher Präparate.

Preisverzeichniss gratis und franco.

Gegr. 1853 **Wilhelm Schlueter + Halle a. S.** *Gegr. 1853*

Naturwissenschaftliches Institut

Naturalien- und Lehrmittelhandlung

Lieferant vieler Museen und Lehranstalten des In- und Auslandes,

empfiehlt sein **äusserst reichhaltiges Lager naturwissenschaftlicher Objekte**, als: **Säugetiere, Vögel** (ausgestopfte, Halbpräparate, Skelette, Bälge etc.) **Reptilien, Amphibien, Fische** (ausgestopfte, Halbpräparate, Skelette, Spiritusexemplare etc.); **Vogeleier, Nester, Schädel, Geweihe etc.; menschlich-anatomische Modelle** aus Papiermasse; **anatomisch-zootomische Präparate** in Spiritus (Blutgefässinjectionen, Situs- und Nervenpräparate); **systematische Insektensammlungen, Insektenverwandlungen** (in Spiritus und trocken), **Crustaceen, niedere Seetiere** in Spiritus; **Conchylien; Herbarien; botanische Modelle** aus Papiermasse; **Instrumente** zur Präparation; künstliche **Tier- und Vogelaugen** von Glas etc. etc.

Preisverzeichnisse kostenlos und portofrei!

Aeltestes u. grösstes naturwissenschaftl. Institut Deutschlands

Prämiirt mit vielen goldenen und silbernen Medaillen.

Dr. Robert Muencke

Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.

Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12 erschien soeben:

Veröffentlichungen

des

Königlichen Astronomischen Rechen-Instituts zu Berlin.

Nr. 14.

Formeln und Hülfstafeln

zur Reduktion von

Mondbeobachtungen u. Mondphotographien.

Für selenographische Zwecke zusammengestellt

von

Dr. K. Graff.

Preis geheftet 2 Mark.

Den zahlreichen Liebhaber-Astronomen, welche Mondbeobachtungen anstellen, bietet dieses Heft ein werthvolles Hülfsmittel, das ihnen sehr willkommen sein wird.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin sind erschienen:

Allgemein-verständliche naturwissenschaftliche Abhandlungen.

(Separatabdrücke aus der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift.“)

Heft 1. **Ueber den sogenannten vierdimensionalen Raum** von Dr. V. Schlegel.

„ 2. **Das Rechnen an den Fingern und Maschinen** von Prof. Dr. A. Schubert.

„ 3. **Die Bedeutung der naturhistorischen, insonderheit der zoologischen Museen** von Professor Dr. Karl Kraepelin.

„ 4. **Anleitung zu blütenbiologischen Beobachtungen** von Prof. Dr. E. Loew.

„ 5. **Das „glaziale“ Dwykakonglomerat Südafrikas** von Dr. F. M. Stapff.

„ 6. **Die Bakterien und die Art ihrer Untersuchung** von Dr. Rob. Mittmann. Mit 8 Holzschnitten.

„ 7. **Die systematische Zugehörigkeit der versteinerten Hölzer (vom Typus Araucarioxylon) in den palaeolitischen Formationen** von Dr. H. Potonié. Mit 1 Tafel.

„ 8. **Ueber die wichtigen Funktionen der Wanderzellen im thierischen Körper** von Dr. E. Korschelt. Mit 10 Holzschnitten.

„ 9. **Ueber die Meeresprovinzen der Vorzeit** von Dr. F. Frech. Mit Abbildungen und Karten.

„ 10. **Ueber Laubfärbungen** von L. Kny. Mit 7 Holzschnitten.

„ 11. **Ueber das Causalitätsprincip der Naturerscheinungen mit Bezugnahme auf du Bois-Reymonds Rede: „Die sieben Welträthsel“** von Dr. Eugen Dreher.

„ 12. **Das Räthsel des Hypnotismus und seine Lösung** von Dr. Karl Friedr. Jordan.

„ 13. **Die pflanzengeographische Anlage im Kgl. botanischen Garten zu Berlin** von Dr. H. Potonié. Mit 2 Tafeln.

„ 14. **Untersuchungen über das Ranzigwerden der Fette** von Dr. Ed. Ritsert.

Heft 15. **Die Urvierfüssler (Eotetrapoda) des sächsischen Rothliegenden** von Prof. Dr. Hermann Credner in Leipzig. Mit vielen Abbildungen.

„ 16. **Das Sturmwarnungswesen an den Deutschen Küsten** von Prof. Dr. W. J. van Bebber. Mit 1 Tafel und 5 Holzschnitten.

„ 17. **Kalisalzlager** von Otto Lang. Mit 4 Abbildungen.

„ 18. **Die Metamorphose der Pflanzen im Lichte palaeontologischer Thatsachen** von Dr. H. Potonié. Mit 14 Figuren.

„ 19. **Pflanzenphysiologische Experimente im Winter** von F. Schleichert.

„ 20. **Die naturwissenschaftliche Culturlehre** von L. Frobenius.

„ 21. **Die morphologische Herkunft des pflanzlichen Blattes und der Blattarten** von H. Potonié. Mit 12 Abbildungen.

„ 22. **Versuch eines Ueberblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas** von Dr. C. A. Weber.

„ 23. **Die Mathematik der Oceanier** von L. Frobenius.

„ 24. **Die Schilde der Oceanier** von L. Frobenius. Mit 19 Abbildungen.

„ 25. **Die Lebewesen im Denken des 19. Jahrhunderts** von H. Potonié. Mit 11 Bildnissen.

„ 26. **Die Farben in der Pflanzenwelt** von M. Möbius.

„ 27. **Beiträge zur Biologie einiger Xerophyten der Muschelkalkhänge bei Jena** von F. Schleichert. 1 M.

„ 28. **Die Bogen der Oceanier** von L. Frobenius. Mit 7 Abbildungen 1 M.

„ 29. **Zur Vorgeschichte der Entdeckung von Grypotherium bei Ultima Esperanza** von Rob. Lehmann-Nitsche. 1 M.

Preis: Heft 1—4 a 50 Pf., Heft 5—11 a 1 M, Heft 12 a 1,20 M., Heft 13—29 à 1 M.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 7 Juli 1901. | Nr. 27.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Mechanische Theorie der Blattstellungen.†)

Von Dr. phil. Hans Seckt.

Einleitung. Ueber die Theorie der Blattstellungen finden sich in den allgemein gebräuchlichen Lehrbüchern der Botanik nur wenige Angaben; auf einer bis zwei Oktavseiten ist alles gesagt, was für den Studirenden zur Orientirung über diese Frage genügen soll. Und die wenigen Notizen sind obendrein meist noch sehr ungenau und fehlerhaft. Ohne Auswahl sind veraltete, falsche Anschauungen mit sicher bewiesenen Resultaten neuerer Untersuchungen vermischt, wodurch natürlich das Bild an Klarheit und Verständlichkeit keineswegs gewinnt. Dieser Uebelstand ist um so fühlbarer, als seine Folgen sich nicht nur in den Kreisen der Studirenden geltend machen, sondern auch unter den Botanikern. Nicht selten tritt ein vollständiges Verkennen dessen, worauf es ankommt, in den diesen Punkt behandelnden Arbeiten zu Tage.

Um diesem Mangel abzuhelfen, unternahm es daher vor einigen Jahren A. Weisse-Berlin, auf ein Anerbieten Göbels-München hin, in dessen „Organographie“ in Kürze die Hauptpunkte der mechanischen Theorie der Blattstellungen darzulegen. Hat diese Arbeit nun auch zur Verbreitung der Kenntniss dieser Frage unter den Fachbotanikern viel beigetragen, so ist sie doch weiteren naturwissenschaftlichen Kreisen unbekannt geblieben, und es verlohnt sich sehr wohl, diese ebenso wichtige, wie interessante Frage noch einmal vor einem grösseren Kreise zu erörtern. Ist es doch eine Frage, die wegen ihrer mathematischen Seite auch dem Nichtbotaniker von Interesse sein wird.

Im Jahre 1878 veröffentlichte Schwendener nach jahrelanger Arbeit sein Werk „Mechanische Theorie der Blattstellungen“*), weiter fortschreitend auf dem zuerst durch Hofmeister betretenen Wege, die Vorgänge beim Wachsthum des Pflanzenkörpers durch die Wirkung mechanischer Factoren zu erklären. Drei Jahrzehnte vor Hofmeister hatten schon die Gebrüder L. und A. Bravais**) damit begonnen, nachzuweisen, dass die Anordnung der Blätter sich rechnerisch zum Ausdruck bringen liesse. Etwa gleichzeitig mit den genannten französischen Autoren hatten sich in Deutschland C. Schimper und, in Anlehnung an ihn, Alexander Braun mit der Blattstellungsfrage beschäftigt. Beide stehen vollkommen auf dem Boden idealistischer Naturanschauung, erblicken in den organischen Formen Nachbilder ewiger Ideen und glauben mithin, die Wirkung natürlicher Ursachen bei der Bildung der pflanzlichen Organismen und bei ihren Gestaltungsprozessen nicht annehmen zu dürfen.

Der erste, der die Fehler der Schimper-Braunschen Blattstellungstheorie erkannte, war der bereits genannte Wilhelm Hofmeister, der 1868 in seiner „Allgemeinen Morphologie der Gewächse“ zum ersten Male den Versuch machte, die Stellungsverhältnisse auf mechanische Factoren zurückzuführen. Ist nun auch dieser Versuch keineswegs in allen Punkten befriedigend und in manchen geradezu verfehlt, so ist es doch Hofmeisters grosses Verdienst, die naturphilosophische Betrachtungsweise als gänzlich verkehrt charakterisirt und durch die causalmechanische ersetzt zu haben.

Ueber die Arbeiten einiger anderer Autoren kann ich hinweggehen, da durch sie die Frage nach den Stellungsverhältnissen keinerlei Förderung erfahren hat, und will

†) Herr Geh. Regierungsrath Schwendener-Berlin hat die grosse Liebenswürdigkeit gehabt, das Manuskript der vorliegenden Arbeit vor der Drucklegung seiner Durchsicht zu unterziehen und dem Verfasser seine Wünsche betreffs Aenderungen, Ergänzungen u. s. w. mitzutheilen, wofür ich ihm meinen aufrichtigsten Dank ausspreche.

*) Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann.

**) „Essai sur la disposition des feuilles curvisériées“ in den Annales des sciences naturelles, Jahrgang 1837.

nun auf die klassischen Untersuchungen Schwendener's näher eingehen, in denen eine wirkliche Begründung der angedeuteten Verhältnisse gegeben wird.

Ausgehend von der Beobachtung der durch gegenseitigen Druck bedingten Verschiebungen seitlicher Organe, sowie der Stellungsänderungen, welche durch allmähliche Grössenabnahme der Organe hervorgerufen werden, nahm Schwendener Veranlassung, „auch diejenigen Seiten der Blattstellungsfrage, welche einer exakt-wissenschaftlichen Behandlung am wenigsten fähig sind, der mechanischen Betrachtungsweise zu unterziehen", wie z. B. die Anlegung neuer Organe im Anschluss an bereits vorhandene Verhältnisse im Bau der Blüthen u. a.

Bei der Betrachtung irgend eines Systems von spiralig angeordneten seitlichen Organen, wie z. B. eines Tannenzapfens, Compositenköpfchens u. s. w., fällt zuerst ins Auge, dass die Glieder in rechts- und linksläufigen, ungleich geneigten Schrägzeilen, sogenannten „Parastichen", stehen, die spiralig um die Achse verlaufen. Sie lassen sich mit Leichtigkeit abzählen, während dagegen der Verlauf der Grundspirale oft schwierig zu erkennen ist. So finden wir z. B. bei einem Coniferenzapfen die Zahl der Parastichen linksherum 5, in entgegengesetzter Richtung 8, bei einem anderen 8 und 13 (die Zahl ist natürlich den grössten Schwankungen unterworfen); oder es zeigen die Schuppen oder Nadeln eines Kiefernzweiges, die Blätter eines Laubsprosses eine 2- und 3-, oder auch 3- und 5-zeilige Anordnung; oder wir sehen auch viel höhere Ziffern zur Geltung kommen, etwa 13 Zeilen nach einer, 21 nach der anderen Seite, oder 21 und 34 u. s. w. Ordnet man alle diese Zahlen der Grösse nach von links nach rechts ansteigend, so ergiebt sich eine Reihe, in der jedes folgende Glied gleich der Summe der beiden vorhergehenden ist:

1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, ...

Wird eine der genannten Stellungen aus dieser Reihe ins Auge gefasst, und werden besonders die Blätter beachtet, die genau oder wenigstens nahezu in der Längslinie übereinander liegen, eine sog. „Orthostiche" bilden, so nehmen wir z. B. bei dreikantigen Cacteen und Cyperaceen wahr, dass das nächste senkrecht über einem als 0 bezeichneten Ausgangsblatt liegende Organ das Blatt 3 ist, dass mithin der Abstand, die Divergenz von einem Blatt bis zum nächstfolgenden auf der Grundspirale $\frac{1}{3}$ des Stammumfanges, also 120° beträgt, auf einen Kreis projicirt. Sind zwei Orthostichen vorhanden, so ist die Divergenz $\frac{1}{2}$, d. h. 180°. Findet man beim Verfolgen der Grundspirale, dass Blatt 5 in der Längslinie über 0 liegt, so sind zwei Umläufe erforderlich, um von 0 zu 5 zu gelangen, die Divergenz zwischen zwei aufeinander folgenden Organen beträgt also $\frac{2}{5} = \frac{2 \cdot 360°}{5} = 144°$. Liegt 8 über 0, so divergiren je zwei Blätter um $\frac{3}{8}$ des Stammumfanges. Ebenso lassen sich die Divergenzen $\frac{5}{13}, \frac{8}{21}, \frac{13}{34}, \frac{21}{55}$ u. s. f. ermitteln. Es ergeben sich also stets Brüche, deren Zähler die Anzahl der Stammumläufe von einem Blatt bis zum nächsten auf der Orthostiche über ihm stehenden angiebt, während der Nenner die Zahl der auf diesem Wege vorhandenen Blätter bezeichnet. Aus diesen Brüchen, die, wie ersichtlich, dieselben Ziffern enthalten, wie die oben genannte Reihe, lässt sich nun ebenfalls eine Reihe konstruiren, und zwar ist der Zähler jedes Gliedes gleich der Summe der Zähler der beiden vorhergehenden Brüche, und ebenso verhält es sich mit den Nennern. Die Reihe lautet also:

$$\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{5}, \frac{3}{8}, \frac{5}{13}, \frac{8}{21}, \frac{13}{34} \ldots .$$

Die Angabe der Lehrbücher, dass diese Reihe die am häufigsten vorkommenden Divergenzen darstelle, ist ungenau; denn beliebige Zwischenwerthe sind wenigstens ebenso oft zu beobachten, wie diese Brüche. Eine einfache mathematische Betrachtung lehrt nun, dass diese Divergenzen die Näherungswerthe eines Kettenbruches darstellen von der Form:

$$\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\ldots}}}$$

und zwar sind die Brüche alternirend grösser und kleiner als der wahre Werth dieses Kettenbruches. Sie convergiren nach einem Grenzwerth, der sich durch eine quadratische Gleichung berechnen lässt; er beträgt 137° 30′ 28″.*)

Neben der genannten Reihe 1, 2, 3, 5, 8 . . . sind gelegentlich, allerdings viel seltener, andere, nach dem gleichen Gesetz konstruirte Reihen zu beobachten, die man wohl der Seltenheit ihres Vorkommens halber als „Nebenreihen" bezeichnet, im Gegensatz zu jener, der „Hauptreihe". Hierher gehört z. B. die Reihe 1, 3, 4, 7, 11, 18 . . . Auch hier beträgt die Divergenz $\frac{1}{3}$, wenn die Dreierzeilen genau longitudinal gestellt sind, $\frac{1}{4}$, wenn die Viererzeilen, $\frac{2}{7}$, wenn die Siebenerzeilen Orthostichen bilden u. s. w. Weitere Reihen sind:

1, 4, 5, 9, 14, 23 . . .
1, 5, 6, 11, 17, 28 . . .
1, 6, 7, 13, 20, 33 . . . u. s. w.

Ferner kommen Reihen vor, welche mit einer höheren Ziffer als 1 beginnen, wie z. B.:

2, 5, 7, 12, 19, 31 . . .
2, 7, 9, 16, 25, 41 . . . u. s. f.

auch solche, die mit 3 und 4 u. s. w. anfangen.

Reihen, wie 2, 4, 6, 10 . . . oder 2, 6, 8, 14 . . . sind nicht möglich, da sie Doppelspiralen darstellen (1, 2, 3, 5 . . . oder 1, 3, 4, 7 . . .).

Alle diese Reihen wurden schon von den Gebrüdern Bravais aufgestellt, und es wurden die Grenzwerthe aller berechnet. Viele von ihnen kommen nun aber in der Natur nur selten vor, oft nur in Folge von zufälligen, durch mechanische Einwirkungen verursachten Störungen in den bis dahin herrschenden Stellungsverhältnissen. Welche hervorragende Rolle mechanische Faktoren in der vorliegenden Frage spielen, war ja schon oben kurz angedeutet worden und soll im Folgenden näher ausgeführt werden.

*) Die Berechnung dieses Kettenbruches ist in Kürze folgende: Man setzt $\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\ldots}}} = x$; dann erhält man: $\cfrac{1}{2+x} = \cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+x}}$.
Hieraus ergiebt sich $x = \cfrac{1}{1+x}$, mithin $x + x^2 = 1$, woraus für den Werth des Kettenbruches $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ folgt.

Geht man von irgend einer Spiralstellung aus und bezieht die Darstellung auf eine abgerollte Cylinderfläche*), so erscheint die sämmtliche Blätter in sich aufnehmende Spirale als ein System von parallelen, gegen die Horizontale etwas geneigten geraden Linien. Es handelt sich nun darum, zu zeigen, dass die Annäherung der Divergenzen an den Grenzwerth durch die in Folge von Druckwirkung entstehenden Verschiebungen, also aus mechanischen Gründen, nothwendig erfolgen muss.

Wir betrachten in Fig. 1 die durch denselben Punkt, 12 gehenden, im Bilde deutlich gemachten Schrägzeilen, die Dreier- und die Fünferlinie, die sich in 27 schneiden, von dem Gesichtspunkte aus, wie man einen aus zwei ungleich langen Sparren zusammengefügten Dachstuhl zu betrachten pflegt.

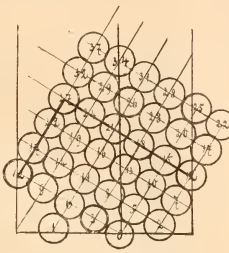


Fig. 1.

Die beiden Linien bilden also die Sparren eines Dachstuhles, dessen Giebel in 27 liegt. Wie ersichtlich, handelt es sich um einen Dachstuhl mit ungleich langen und ungleich steilen Sparren. In jedem Falle stellt die höher bewerthete Zeile — im vorliegenden Falle die Fünferzeile — den steileren Sparren dar. Der Winkel an der Spitze ist veränderlich, kann $\gtrless R$ sein. Um die theoretischen Vorbetrachtungen nach Möglichkeit zu vereinfachen und dadurch die genaue Berechnung leichter verständlich zu machen, sei vorausgesetzt, dass die Organe starre Kreise seien, die ihre Grösse und ihre Form durch Wachsthum, Druck u. s. w. nicht verändern. Dadurch kommen wir zu den Gesetzen, unter deren Wirkung sich die Verschiebungen vollziehen, und können dann später auf die durch Grössenzunahme und abweichende Form bedingten Veränderungen eingehen, um auch für die in der Natur thatsächlich gegebenen Verhältnisse die mechanische Gesetzmässigkeit nachzuweisen.

1. Verschiebungen kreisförmiger Organe bei constanter Grösse. Man denkt sich, ein Organ, das spiralige Anordnung der seitlichen Sprossungen aufweist, wachse vorwiegend in die Dicke, während Längenwachsthum gar nicht oder doch nur in sehr beschränktem Maasse vorhanden ist. Die Folge, die ein solches Verhalten für die Stellung der Seitenglieder hat, ist dann offenbar dieselbe, als wenn ein Druck auf den Scheitel des Organsystems parallel der Längsachse ausgeübt würde. Wird also das Organsystem in die Breite gezogen, was, wie gesagt, mit einem in der Längsachse gerichteten Druck gleichbedeutend ist, so rückt Blatt 37 (Fig. 1), das zuerst etwas links von der Vertikalen lag, allmählich so weit nach rechts, dass es ungefähr in die Lothlinie über O fällt. Die dabei eintretenden Divergenzänderungen lassen sich am besten durch ein nach dem Muster von Fig. 1 hergestelltes Modell veranschaulichen, wozu man etwa Pillenschachteln oder Münzen verwenden kann. Die am Rande der abgerollten Cylinderfläche liegenden Schachteln 12, die selbstverständlich ein- und dasselbe Organ darstellen, tragen Metallstift-Achsen, die sich in einer von rechts nach links verlaufenden Nute des als Unterlage dienenden Brettes bewegen lassen. Desgleichen wird für das Organ O, das ebenfalls mit Achse versehen ist, ein Spalt, rechtwinkelig zu jenem ersten angelegt. Um das ganze System wird als Rahmen ein Parallelogramm aus Holzleisten gelegt, dessen in den Winkeln befindliche Scharniere die erforderlichen Winkeländerungen und somit die gewünschten Verschiebungen der Schachteln ermöglichen. Wird nun auf die Spitze des Parallelogramms ein Druck ausgeübt, so rücken die Punkte 12, 12 auseinander, 37 bewegt sich nach rechts, gelangt in die durch O gelegte Orthostiche und geht sogar etwas darüber hinaus. Dadurch wird das Parallelogramm zu einem Rhombus, dessen stumpfer Winkel in dem Augenblick, wo 37 diese Grenzlage erreicht hat, 120° beträgt. Wird dagegen die Spitze aufwärts gezogen, was einem Längenwachsthum des ganzen Organsystems entsprechen würde, so entfernt sich 37 immer mehr nach links von der durch O gelegten Lothlinie. Bei einem Dachstuhl lässt sich eine analog wirkende Kraft etwa durch eine auf ihm ruhende Schneelast oder dergl. gegeben denken. Dabei ist es natürlich gleichgiltig, ob der Druck auf alle Punkte der beiden Sparren oder nur auf den Giebel wirkt. Natürlich müssen die Widerlager des Dachstuhls als nachgiebig, d. h. verschiebbar angenommen werden. Der Giebel senkt sich alsdann in schwach gekrümmter, stets dem längeren Sparren zugeneigter Kurve abwärts, während die Widerlager um die gleichen Stücke nach rechts und links verschoben werden; der Horizontalschub (x in Fig. 2) ist ja auf beiden Seiten der gleiche. Für unsere Zwecke ist nur von Wichtigkeit, dass der Giebel, der ja einem bestimmten Organ entspricht, sich seitlich mehr oder weniger verschiebt. Geht die Verschiebung so weit, dass 37 über die Vertikale hinausrückt, so tritt unmittelbare Berührung auf der Diagonalrichtung, der Achterzeile, ein, sodass in dieser Lage Kontakt nach drei Richtungen hin besteht, nämlich auf der 3er-, 5er- und 8er-Linie. In diesem Falle sind nun jeden Punkt sechs Organe gruppirt; der Sparrenwinkel beträgt 120°. Geht die Verschiebung nun noch weiter, so hört der Kontakt zuerst auf der niedrigst bezifferten, der 3er-Zeile auf, der Dachstuhl spielt zwischen 5ern und 8ern. Später treten die 13er hinzu, die 5er kommen ausser Wirkung.

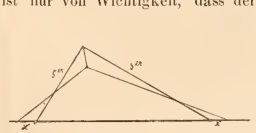


Fig. 2.

Es ist also besonders zu merken, dass der steilere und kürzere Dachstuhlsparren stets von der höher bezifferten Zeile gebildet wird, dass bei Druck die Spitze immer in der Richtung nach dem längeren, niedriger bezifferten Sparren verschoben wird, und dass nach Hinzutreten eines neuen Sparrens der Kontakt allemal zuerst auf der niedrigst bezifferten Linie gelöst wird. In unserem Falle lag zuerst der längere Sparren, die 3er-Zeile, auf der rechten Seite, die Spitze bewegte sich also nach rechts; dann traten die 8er ins Spiel, steiler als die 5er,

*) Die abgerollte Cylinderfläche lässt sich bei genauer Darstellung dieser Stellungsverhältnisse nicht wohl entbehren, wenngleich mehrfach der Versuch gemacht worden ist, sie durch einen durchsichtigen Glascylinder mit aufgezeichneten Blattinsertionen zu ersetzen, bezw. in den Lehrbüchern durch perspektivische Zeichnung desselben.

Zur Erklärung sei erwähnt, dass man sich die Oberfläche eines cylindrisch angenommenen Organes auf einer Längslinie aufgeschnitten und auf eine Ebene ausgebreitet zu denken hat, so dass der rechte und der linke Rand die Linie darstellen, in der die Fläche durchschnitten wurde.

daher senkte sich der Giebel jetzt nach den 5ern hin, also nach links. Es folgen die 13er, der Giebel wendet sich zu den 8ern, also wieder nach rechts u. s. f. Die Spitze pendelt also immer von rechts nach links und zurück, wie es durch die Zickzacklinie (Fig. 3) veranschaulicht wird, deren Stücke, wie die Berechnung zeigt, immer kleiner und zuletzt unendlich klein werden und sich zugleich der Lothrechten immer mehr nähern. Diese Zickzacklinie führt schliesslich zu demselben Grenzwerth, der auf algebraischem Wege auf 137° 30′ 28″ berechnet

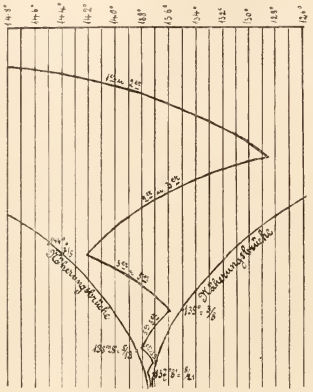


Fig. 3.

worden war. Die Umkehrpunkte entsprechen Divergenzen, welche alternirend grösser und kleiner sind als dieser Werth.

Es ist damit gezeigt worden, dass, wenn die Organe starr und kreis- oder walzenförmig gedacht sind, und wenn das Wachsthum als vorwiegend in der Querrichtung vor sich gehend angenommen wird, immer höher bezifferte Schrägzeilen in Kontakt kommen und dass die Divergenzen sich dem Grenzwerth immer mehr nähern. Eine genaue und ausführliche Berechnung lässt sich hier natürlich nicht vorführen; eine Andeutung davon möge genügen.

In Fig. 4 ist eine Stellung veranschaulicht, bei der die Glieder der Zweier-, Dreier- und Fünferzeilen im Kontakt stehen, wobei also der Dachstuhl von drei Sparren gebildet wird. Der Winkel, unter dem die beiden äusseren Sparrenlinien sich schneiden, beträgt 120° *). Die Dreiecke ABC und ACD sind gleich, der Winkel bei C ist ein rechter. Die Stücke von einem Gliede der 7er-Zeile bis zum nächsten sind jedes die Diagonale eines Parallelogramms, dessen eine Seite gleich dem Durchmesser eines kreisförmig angenommenen Organes ist, während die andere die doppelte Länge besitzt. Jedes der genannten Stücke (0—7, 7—14 u. s. w.) beträgt also als Kathete eines rechtwinkligen Dreiecks $\sqrt{2^2 - 1^2} = \sqrt{3}$, mithin ist die dreimal so lange Strecke O—21 (= AC) $= 3\sqrt{3}$. Im △AEC verhalten sich also die Katheten wie $7 : 3\sqrt{3}$. Es ist ferner $AF = 3\frac{1}{2}\sqrt{3}$ und $FG = 4\frac{1}{2}$; mithin verhalten sich die Katheten von △AFG wie $3\frac{1}{2}\sqrt{3} : 4\frac{1}{2} = \frac{7}{2}\sqrt{3} : \frac{9}{2} = \frac{7\sqrt{3}}{9}$, oder wenn man Zähler und Nenner des Bruches mit $\sqrt{3}$ multiplicirt $\frac{7 \cdot 3}{9 \cdot \sqrt{3}} = \frac{7}{3\sqrt{3}}$. Das Verhältnis der Katheten des △AFG ist also das gleiche wie das in △AEC. Mithin sind beide Dreiecke ähnlich. Daraus folgt, dass ∢FAG den Winkel EAC zu einem Rechten ergänzt. Der Punkt G steht also senkrecht über O. Es

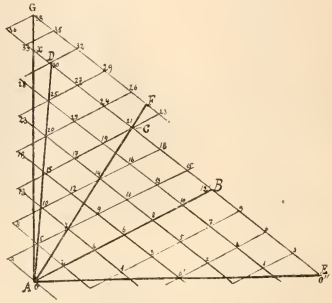


Fig. 4.

fragt sich nun, welchem Blatte der Punkt G entspricht. Um das zu berechnen, verfährt man so, dass man auf der Verlängerung von EC(= 0″,21) den Schnittpunkt derselben mit der durch O gehenden Vertikalen bestimmt; er sei X. Aus den beiden Dreiecken AEC und ACX folgt: $0'',21 : 0{,}21 = 0{,}21 : 21{,}X$, oder, wenn die oben gewonnenen Werthe für die Strecken eingesetzt werden:

$$\frac{7}{3\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{X}, \text{ folglich } X = \frac{27}{7}.$$

X entspricht, da es auf der Dreierzeile liegt, auf der die Ziffern ja mit jeder Einheit um 3 steigen, der Ziffer $21 + 3\frac{27}{7} = 21 + \frac{81}{7} = 21 + 11\frac{4}{7} = 32\frac{4}{7}$. Es muss nun noch die Zahl der Umläufe bestimmt werden, die auf der Grundspirale zu machen sind, bis der Punkt $32\frac{4}{7}$ erreicht wird. Dazu geht man auf der Fünferzeile von 0 bis 30, wobei für jeden Schritt (0—5, 5—10 u. s. w.), wie wir früher sahen, zwei Umläufe erforderlich sind, von 0 bis 30 also $6 \cdot 2 = 12$ Umläufe. Jetzt wird noch auf der Dreierzeile von 30 bis $32\frac{4}{7}$ fortgeschritten, wozu, da auf jeden Schritt auf dieser Reihe nur ein Umlauf kommt, nur ein Bruchtheil eines Umlaufes nöthig ist, nämlich $2\frac{4}{7} = \frac{18}{21} = \frac{6}{7}$. Die Gesammtzahl der Umläufe bis zum Punkte $32\frac{4}{7}$ beträgt also $12\frac{6}{7}$; daraus geht hervor, dass

*) Der spitze Winkel der durch die Kreuzung der Schrägzeilen entstehenden Rhomben beträgt also 60°.

die Divergenz $\frac{12\frac{6}{7}}{32\frac{4}{7}} = \frac{90}{228} = \frac{15}{38}$ ist. Es ergiebt sich daher, dass Blatt 38 dem Punkte G entspricht, also senkrecht über 0 steht.

Wir haben die Stellungsverhältnisse betrachtet, die sich bei einer Kreuzung der Dachsparren unter 120° ergeben. Um die Verschiebungsvorgänge der Dachstuhlspitze, ihrer Wichtigkeit Rechnung tragend, mit noch grösserer Ausführlichkeit zu behandeln, sei nun noch ein Blick auf das Verhalten der Divergenzen bei rechtwinkeliger Schneidung geworfen. Das Dachstuhldreieck ABC (Fig. 5) habe die Eckpunkte 12, 27, 12. Die kürzere Kathete werde durch die Fünfer-, die längere durch die Dreierzeile gebildet. Man fällt vom Nullpunkt des Systems aus ein Loth auf die kürzere Kathete und verlängert diese bis zum Schnittpunkt mit der durch 0 gehenden Vertikalen, D. Dann ist $\triangle ABC \sim A0D$, da die Seiten sich unter rechten Winkeln kreuzen. Es verhält sich also BC : AC wie AD : A0, woraus folgt: $AD = \frac{BC : A0}{AC}$.

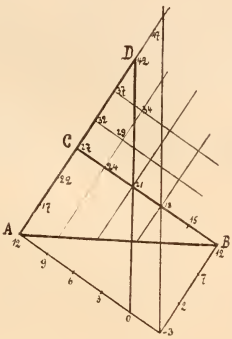


Fig. 5.

Nimmt man wiederum den Abstand zweier Organe als Einheit an, so ist durch AD der Punkt bestimmt, der senkrecht über 0 steht. Es verhält sich A0 : AD wie 3 : 5, worin $A0 = 4$ Einheiten ist; also ist $AD = \frac{5 \cdot 4}{3}$. Der Punkt A entspricht der Nummer 12, folglich stellt D das Blatt $12 + \frac{20}{3} \cdot 5$ dar. (Die Multiplikation mit 5 ist nothwendig, da auf der Fünferzeile, auf der D liegt, die Ziffern mit jeder Einheit um 5 steigen.) Es ergiebt sich also für D der Werth $45\frac{1}{3}$. Die Zahl der Umläufe auf der Grundspirale bis dahin, nach der oben angegebenen Weise berechnet, ist $17\frac{1}{3}$. Die Divergenz ist mithin $\frac{17\frac{1}{3}}{45\frac{1}{3}} = \frac{52}{136} = \frac{13}{34}$. Also fällt Blatt 34 in die durch 0 gehende Vertikale.

Diese Berechnung ist für alle Divergenzen ausgeführt worden, die sich auf der rechtwinkelige Kreuzung beziehen.

Entsprechend den Prämissen, von denen ausgegangen wurde, ist bisher angenommen worden, dass die Organe ihre Grösse beibehalten, während allein der Umfang des Organsystems sich ändern konnte. Wir sahen, dass dieses letztere in Folge eines darauf wirkend gedachten longitudinalen Druckes in sich zusammensank. Ein solches Verhalten ist in der Natur selbstverständlich nicht denkbar. Die Organe sind am Stamme angelegt, dessen Längenwachsthum zwar frühzeitig eingestellt werden kann, während das Wachsthum in die Dicke noch andauert, aber ein Kürzerwerden der einmal gegebenen Internodien kommt nicht vor. Es kann also keine Bewegung von oben her nach der Basis stattfinden, wie sie im Modell veranschaulicht wurde. Die Seitenglieder eines Mutterorgans bleiben vielmehr in ihrer Höhe, wenn das Längenwachsthum eingestellt wird, im entgegengesetzten Falle rücken sie noch höher hinauf. Folglich geht die Zickzacklinie, die in solchem Falle von irgend einem Organe beschrieben wird, nicht von oben nach unten, sondern umgekehrt von der Basis nach oben zum Scheitel. Werden die Organe gar nicht mehr gehoben, bleiben sie also auf ihrer Höhe stehen, so fallen die Stücke der Zickzacklinie in dieselbe Horizontale zusammen, das Organ oscillirt. Die Oscillationen erfahren keine Aenderung, so lange den Organen die Kreisform erhalten bleibt. Wir wollen uns nun den wirklich in der Natur vorkommenden Formen und Variationen mehr und mehr zu nähern suchen.

II. Verschiebungen elliptischer Organe. Die Form der Organe sei zwar noch starr und unveränderlich, aber nicht mehr kreisförmig, sondern elliptisch. Der Uebergang der Kreise in die Ellipsen soll ganz allmählich erfolgen, durch Verkürzung der senkrecht stehenden Kreisdurchmesser bei constant bleibendem Horizontaldurchmesser. Dann werden die Winkel der Zickzacklinie zwar spitzer, aber die Eckpunkte geben nach wie vor dieselben Divergenzen, die Maxima und die Minima erfahren keine Veränderungen, der Uebergang vom Kreis zur Ellipse verursacht also keine wesentlichen Abweichungen.

Dieser Uebergang lässt sich übrigens durch ein einfaches Modell sehr leicht veranschaulichen. Auf einer quadratischen Glasplatte ist eine Anzahl von aus schwarzem Glanzpapier hergestellten, gleichgrossen Kreisen aufgeklebt, und zwar in regelmässiger Anordnung, sodass der ganze Complex ein Quadrat ergiebt (z. B. sechs Kreise für jede Seitenlinie). Man lässt nun Lichtstrahlen auf die Platte fallen (am besten das Sonnenlicht), und fängt den Schatten auf einer hellen Fläche auf. Wird alsdann die Platte in einem Winkel zu dieser Fläche geneigt, so zeigt das Schattenbild ein System von Ellipsen. Durch langsames Neigen der Platten lässt sich das allmähliche Uebergehen der Kreise in Ellipsen von verschiedener Excentricität sehr gut veranschaulichen.

Eine durch das Licht und die Platte gelegte Ebene muss immer senkrecht auf letzterer stehen. Dann bleiben die Spitzen der Zickzacklinie in der Lothrechten.

In der Natur ist nun zwar die mathematische Ellipsenform nirgend verwirklicht, sondern es finden sich statt ihrer beliebige Ovale; dennoch bleibt dieselbe Regel bestehen: beim Zusammenschieben in der Längsrichtung nähern sich die Organe in ziekzackförmiger Bewegung dem Grenzwerth, beim Auseinanderziehen in longitudinaler Richtung entfernen sie sich von ihm.

So kann allmählich unser Ergebniss verallgemeinert werden: Bilden die seitlichen Organe kreisförmige, quer oder längs gestellte elliptische oder ovale Figuren, so gilt, wenn nur die Form constant ist, in jedem Falle unser Gesetz. Stehen aber die Figuren nicht längs oder quer, sondern schief, so sind zwar die Abweichungen nicht sehr erheblich, es wird dadurch aber theoretisch eine Aenderung hervorgerufen; die angegebene Berechnung der

Maxima und Minima gilt alsdann nicht mehr. Schief gestellte Ellipsen kommen aber in der Natur nur äusserst selten vor.

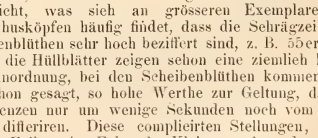
III. Gestaltveränderungen der Organe im Verlaufe ihrer Entwickelung. Wir haben bisher nur mit starren Organen operirt. Bilden nun aber Organe den Dachstuhl, die bei ihrem Wachsthum Formveränderungen zeigen, so ziehen diese naturgemäss auch Aenderungen der Dachstuhlsparren nach sich, und zwar hängen diese Aenderungen von der Beschaffenheit der Organe ab und von der Grösse der Flächen, mit denen sie aufeinanderstossen. Natürlich wird in diesem Falle die ganze Sachlage eine wesentlich andere; die Rechnung wird viel complicirter, es ist kaum noch möglich, sie für alle Einzelheiten genau durchzuführen. Die plastischen Organe zeigen dauernd nach drei Richtungen Contact; sie platten sich durch gegenseitigen Druck ab. Es handelt sich immer um die Bestimmung des Neigungswinkels, den die Tangente in einem gegebenen Punkte der Bewegungskurve mit der Horizontalen bildet. Das Verhalten der Sparren aber ist im wesentlichen das gleiche wie beim zweisparrigen Dachstuhl: es findet stets derselbe Wechsel der Sparren statt. Die seitliche Verschiebung des Giebels ist jedoch beim dreisparrigen Dachstuhl viel kleiner. Die Zickzacklinie wird zu einer ziemlich gleichmässig gekrümmten Kurve, die sich asymptotisch der Ordinate des Grenzwerthes nähert. Die mathematische Lösung des Problems ist ohne Anwendung von Differentialgleichungen nicht möglich. Es würde zu weit führen, wollten wir hier näher darauf eingehen.*) Ueberdies haben ausführliche Berechnungen für den Daehstuhl mit drei Sparren wenig praktischen Werth, da die Voraussetzungen für Nachgiebigkeit, Verkürzung oder Verlängerung der Sparren mehr oder weniger willkürlich sind. Es kommt für die Theorie auch nicht darauf an, die Bewegungen Schritt für Schritt zu verfolgen: das principiell Wichtige ist nur die Annäherung an den Grenzwerth, wenn das System zusammengeschoben wird, bezw. die Entfernung von diesem, wenn es ausgezogen wird.

IV. Stellungsänderungen in Folge allmählicher Grössenabnahme der Organe. Alle bisher betrachteten Divergenzänderungen waren durch longitudinal gerichteten Druck oder Zug verursacht. Dabei ergab sich, dass das Grössenverhältniss zwischen Organdurchmesser und Umfang des ganzen Systems in gesetzmässiger Folge variirte. Dort wurden die Stellungsänderungen dadurch hervorgerufen, dass wir das System, bei constanter Grösse der Seitenglieder, an Umfang zunehmen liessen. Nun giebt es aber in der Natur noch ein zweites, durchaus verschiedenes Mittel, wodurch in Blüthenständen oder sonstigen Organsystemen Aenderungen in der Stellung der Seitenorgane hervorgerufen werden. Das ist das successive Kleinerwerden der Seitenorgane bei gleichbleibendem Stammumfange. Beim Uebergang von der Laubblatt- zur Blüthenregion nehmen die Seitenorgane meist mehr oder weniger an Grösse ab; in der Blüthe selbst folgen auf Kelch- und Kronenblätter sehr häufig viel kleinere Staubblätter. Bei Compositenköpfchen bleibt die Grösse der Blüthen weit hinter der der Hüllblätter und noch mehr hinter der Laubblattgrösse zurück.

Und so liessen sich noch zahllose Beispiele namhaft machen, bei denen eine relative Grössenabnahme von unten nach oben zu constatiren ist.

*) Diejenigen Leser, die sich dafür interessiren, seien auf die schon oben citirte Arbeit Schwendener's, „Mechanische Theorie der Blattstellungen," S. 37 ff. verwiesen.

Diese Grössenabnahme muss nun genau so wirken, wie die bis dahin behandelten Versehiebungen. Der Organdurchmesser steht bei Beginn der Verschiebung zum Umfang in einem bestimmten Verhältniss, das sich durch den Brueh $\frac{\text{Organ}}{\text{Umfang}}$ zur Darstellung bringen lässt. Wird bei constant bleibendem Zähler des Bruches sein Nenner (d. h. natürlich für die abgerollte Cylinderfläche der Abstand der beiden Randlinien) immer grösser, so wird naturgemäss der Bruch dem Werthe nach immer kleiner. Ist umgekehrt der Nenner constant, d. h. verändert sich der Abstand der Randlinien zu einander nicht, nimmt dagegen der Zähler allmählich an Grösse ab, wie es in der Natur thatsächlich zu beobachten ist, so wird auch dadurch der Werth des Bruches immer kleiner. Der Erfolg ist also in beiden Fällen der gleiche, nämlich ein allmähliches Kleinerwerden des Bruchwerthes. Damit hängen alle Stellungsänderungen zusammen. Je langsamer das Kleinerwerden der Organe erfolgt, desto deutlicher treten alle Uebergangsstadien zu Tage. Geht dagegen die Grössenabnahme rascher vor sich, wie z. B. bei Helianthusköpfen, so kommen besondere Uebergangsfiguren zu Stande. Dann werden nämlich Organe angelegt, die so klein sind, dass sie die Lücke zwischen den bereits vorhandenen, älteren Organen nicht ausfüllen. Daher lagern sich dann zwei oder drei kleine Organe in die Lücke ein (Fig. 6 a und b



a b

Fig. 6.

Helianthus). Durch ein derartiges Vorkommen wird es ermöglicht, was sich an grösseren Exemplaren von Helianthusköpfen häufig findet, dass die Schrägzeilen der Scheibenblüthen sehr hoch beziffert sind, z. B. 55er, 89er, 144er; die Hüllblätter zeigen schon eine ziemlich complicirte Anordnung, bei den Scheibenblüthen kommen dann, wie schon gesagt, so hohe Werthe zur Geltung, dass die Divergenzen nur um wenige Sekunden noch vom Grenzwerth differiren. Diese complicirten Stellungen, die in solchen Fällen eine Folge des Kleinerwerdens der Organe sind, sind in der Natur die häufigsten. Verhältnissmässig einfach sind im Gegensatz zu den angeführten die Stellungen in den Knospen der Laubsprosse, wo die Divergenzen meist $^5/_{13}$ oder $^8/_{21}$ betragen. Je dichter und zahlreicher die Blätter innerhalb der Knospenschuppen stehen, je grösseren Druck sie also aufeinander für längere Zeit auszuüben vermögen, desto grössere Annäherungen an den Grenzwerth kommen zu Stande, wie ein Vergleich der sehr dicht gedrängt stehenden, in einer Rosette angeordneten Blätter von Sempervivum oder Saxifraga mit den Knospenblättern von Tilia oder Corylus lehrt. Um nun noch kurz auf den Gegensatz zwischen der Blattstellung an Coniferenzapfen und der der Compositenköpfe hinzuweisen, sei erwähnt, dass die Verhältnisse bei Pinus Pinaster in älteren Stadien sich gegenüber denen in der Jugend vereinfachen. Es findet eine gewisse Streckung des Zapfens statt, wodurch sich die Divergenzen etwas, allerdings nur wenig, vom Grenzwerth entfernen, was ja eine Vereinfachung bedeutet. Der Zapfen der gewöhnlichen Picea excelsa ist kein günstiges Beobachtungsobjekt, da bei ihm kein vorwiegendes Dickenwachsthum stattfindet, Längen- und Dickenwachsthum vielmehr sich

ziemlich die Wage halten. Dadurch kommt es, dass die Stellungsverhältnisse im Alter und in der Jugend im wesentlichen unverändert bleiben.

Wir kommen nun zu einer viel umstrittenen, noch immer verschieden beantworteten Frage, zu der von der

V. Neuentstehung von Organen im Anschluss an vorhandene. Es ist vielleicht angebracht, noch einmal kurz bei einem historischen Rückblick zu verweilen, da sich die geschichtlichen Eingangsnotizen noch etwas ergänzen lassen. Die Gebrüder Bravais haben sich über entwickelungsgeschichtliche Fragen gar nicht ausgesprochen. Die Anschauung Schimpers und Brauns ist oben kurz skizzirt worden. Zu ihrer Auffassung gehört es, dass sie sich die Lebensthätigkeit der Pflanze selbst von unten nach oben spiralig aufsteigend dachten. Die Spiralstellung der Blätter hielten sie nur für einen Ausdruck des inneren Lebens. Sie legten sich die Frage vor, auf welchem Wege die Pflanze bei der Anlegung eines neuen Blattes vorgehe, ob auf dem längeren oder kürzeren, und kommen zu der Ansicht, dass das innere geistige Leben der Pflanze den längeren Weg für sein Fortschreiten wähle.*) Die Grundspirale selbst wurde als im Bauplan der Pflanze begründet gedacht. Nur auf dieser Spirallinie konnten Blattorgane angelegt werden. Die Anlage dieser war ein Ausdruck regerer Thätigkeit, eine Expansion, während in der Bildung der Internodien eine Contraction gesehen wurde. Der Ort, an dem ein neues Blatt zur Entwickelung kommt, ist nach ihrer Anschauung durch den schraubenlinigen Gang bestimmt. — Nägeli fand dann, dass die jungen Anlagen zuweilen aus den Segmenten einer Scheitelzelle ihren Ursprung nehmen. Er wies für Gefässkryptogamen und Moose die gesetzmässige Segmentirung der Scheitelzelle nach.

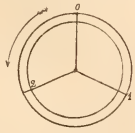


Fig. 7.

Auch für die höheren Pflanzen nahm er das Vorhandensein einer einzigen Scheitelzelle an, die sicher nachzuweisen ihm nur in Folge der Schwierigkeit der Präparation nicht gelungen wäre. Es ist leicht erklärlich, dass Nägeli die Scheitelzelle als den einzig maassgebenden Factor bei der Blattanordnung anzusehen sich veranlasst fand; sah er doch, dass die Blattspirale bei den Moosen sich wenigstens in der unmittelbaren Umgebung der Scheitelzelle von dieser insofern abhängig zeigte, als ja jedes Segment ein Blatt ausbildet. Hofmeister, der, wie bereits erwähnt wurde, mit Erfolg die Haltlosigkeit der Schimper-Braun'schen Spiraltheorie dargethat, schloss sich Nägeli's Ansicht an, indem er erklärte, dass auch bei den Farnkräutern die Segmentirung der Scheitelzelle zugleich die Blattstellung bedinge. Alle diese Vorstellungen, die auf der angeblichen Abhängigkeit der Blattstellung von den Theilungsvorgängen in der Scheitelzelle berubten, sind nun aber unbegründet. Es besteht zwischen der Segmentspirale innerhalb der Scheitelzelle und der Blattspirale in Wirklichkeit kein Abhängigkeitsverbältniss. Lehrt doch die mikroskopische Betrachtung, dass eine Scheitelzelle zweischneidig sein kann, während die Blätter Spiralstellung mit Divergenzen aus der Hauptreihe aufweisen. Derartiges findet sich bei Farnkräutern. Oder die Segmentirung einer dreiseitigen Scheitelzelle erfolgt linksläufig, die weiter aussen sichtbaren Blatthöcker hingegen, sowie die älteren Blätter sind rechtsläufig angeordnet. Selbst bei den Laubmoosen, bei denen beide Spiralen Uebereinstimmung in der Richtung zeigen, da jedes Segment sich zu einem Blatt entwickelt, hat es sich gezeigt, dass trotz der Gleichläufigkeit von einer Abhängigkeit der Blattdivergenzen von der Scheitelzellsegmentirung nicht gesprochen werden kann.

Aus alledem geht mit unzweifelhafter Sicherheit hervor, dass die Scheitelzelle in der That für die Anlage der Blätter und die Blattspirale nicht maassgeblich ist. Schwendener hat zum ersten Male den wahren Sachverhalt aufgedeckt, indem er den Satz aussprach, das der Stammscheitel die Eigenschaft besitze, an seiner ganzen Oberfläche unter Ausnutzung des gesammten zur Verfügung stehenden Raumes Blattanlagen zu bilden, die so entstehen, dass die folgenden sich stets an die bereits vorhandenen anlegen, dass also die neu hinzukommenden Organe die vorhandenen Sebrägzeilen fortsetzen.

Die Thatsache, dass der einer jungen Anlage zur Verfügung stebende Spielraum gerade so bemessen ist, dass Contact mit den älteren Blättern entstehen muss, ist als gegeben zu betrachten.

Die Scheitelzelle, bezw. bei böberen Gewäebsen die Scheitelregion ist, um noch einmal den Schwendener'schen Standpunkt betreffs der Neuentstehung von Organen zu kennzeichnen, nicht das herrsebende, ordnende Organ, wie früher angenommen wurde, vielmehr sind es die bereits vorhandenen älteren Anlagen, welche die Stellung der neuen Blätter bestimmen. Welche Gründe für die Stellung der ersten Blätter an einer Pflanze bestimmend sind, lässt sich mechaniseb nicht erklären; die Frage hiernach liegt indessen nicht im Rahmen unserer Theorie der Blattstellungen.

VI. Störungen im regelmässigen Verlaufe der Spirale. Es bleibt nun noeb übrig, einige Stellungen zu erwähnen, die in der Natur vorkommen, die indessen in der Litteratur kaum eine besondere Erwähnung gefunden haben. Bisweilen werden nämlich die Organe der Schrägzeilen, die in bestimmter Zahl unten an einem Blüthenstande, oder bei einem Compositenkopf an der Peripherie vorhanden sind, nach oben, bezw. nach innen zu, wo die Reihen radial convergiren und der Raum immer beschränkter wird, nicht in demselben Maasse kleiner, wie es der verminderte Abstand der Organe von einander erfordert. Dann zeigt es sich, dass die eine oder die andere der Reihen wegen Raummangels plötzlich aufhört, welche, das mag vom Zufall abhängen, während die anderen weitergeben, und dass die beiden benachbarten sich über der Lücke zusammenschliessen, in Contact miteinander treten. Dadurch werden natürlich die Stellungsverhältnisse geändert.

Die genannte Erscheinung ist verhältnissmässig häufig zu beobachten und findet sich fast stets in den oberen Partieen der ährenförmigen Blüthenstände der Aroideen (Arum, Pothos u. a.), und wie schon erwähnt, in den centralen Theilen der Compositenköpfe. Die Gebrüder Bravais bezeichneten dieses plötzliche Aufhören von Sebrägzeilen als „avortement de spires secondaires".

Um das soeben beschriebene Verhalten der Schrägzeilen durch ein Beispiel zu erläutern, sei angenommen, an einem Compositenkopf bilde die 13er und die 21er Zeile den Dachstuhl. Eine Dreizehnerzeile höre auf, so treten an Stelle der Dreizehner die Zwölfer ein. Dadurch kommen jetzt aber dreizählige, gedrehte Quirle zu Stande,

*) Unter dem kürzeren Wege ist natürlich der Kreisbogen zu verstehen, der auf der Grundspirale zu durchlaufen ist, um von einem Blatt zu dem ihm zunächst stehenden zu gelangen, während der längere Weg die Strecke darstellt, die beim Umlauf um den Stamm in entgegengesetzter Richtung bis zum nächsten Blatt zu durchlaufen ist. (Vergl. Fig. 7, in der die Richtung des Pfeiles den längeren Weg bezeichnet.)

wie die Zahlen 12 und 21 zeigen, die ja beide durch 3 theilbar sind. Nimmt auch von den Einundzwanzigern eine Zeile ein Ende, so werden diese durch die Zwanziger ersetzt; der Dachstuhl spielt dann zwischen 12ern und 20ern, die Organe sind also in vierzähligen Quirlen angeordnet.

Anders verhält es sich mit Stellungen, die bei Aroideen, besonders den zwitterblüthigen Anthurium arten, zu beobachten sind. Dort sind die mehrere Zoll langen Aehren ihrer ganzen Länge nach dicht mit Blüthen oder in späteren Stadien mit Früchten bedeckt. Da tritt auch Mangel an Raum ein; denn der Quer-Durchmesser der Früchte nimmt nicht im gleichen Verhältniss ab, wie der Umfang der kegelförmigen Sprossachse. Dann zeigen sich nach oben hin gesetzmässige Stellungsänderungen, die wir noch etwas näher ins Auge fassen wollen.

Unten am Kolben alterniren z. B. fünfzählige Quirle miteinander, sodass sich zehn Längszeilen ergeben. Weiter oberhalb zeigen sich nur noch neun Längsreihen, die nicht mehr mit der Quirlstellung im Zusammenhang stehen, und die Beobachtung lehrt, dass jetzt Spiralstellung mit der Divergenz $\frac{2}{9}$ vorliegt. Noch höher geht die Zahl der Orthostichen in 8 über, wobei wieder eine Quirlstellung resultirt. Es folgen sieben Längszeilen mit der Divergenz $\frac{2}{7}$, dann sechs Orthostichen. Es wechseln also Quirle mit Spiralstellungen ab, ein Wechsel, der natürlich im Dachstuhl und seinen Verschiebungen nicht begründet ist. Die Spiralstellungen bilden also die arithmetischen Zwischenstellungen zweier Quirle, die genau dem vorhandenen Raum entsprechen. Derartige Störungen sind nur möglich, wenn die Organe nicht kreisförmig oder rundlich sind, sondern, wie im vorliegenden Falle, viereckig. Besässen sie dagegen die genannte Gestalt, so würden gesetzmässige Dachstuhlverschiebungen sich beobachten lassen. Die geschilderten Stellungen und ihre Aenderungen kommen auch noch bei Lycopodinmarten vor.

Auf Grund aller der bisher aufgeführten Divergenzen und Verschiebungen ist nun die Frage aufgeworfen worden, was denn der Grund dafür sei, dass in der Natur so häufig die Hauptreihe mit den zugehörigen Divergenzen vertreten sei, die Nebenreihen dagegen seltener. Eine einfache Formel, um die in der Natur vorkommenden Verhältnisse und ihr Zustandekommen zu erklären, giebt es bis jetzt nicht. Speciell für die Keimpflanzen von Coniferen hat Schwendener bereits 1879 diese Frage behandelt. Bei ihnen sind stets 5 bis 8 Cotyledonen vorhanden, die anscheinend einen Quirl bilden. Die an die Keimblätter sich anschliessenden Nadeln stehen häufig noch eine mehr oder weniger lange Strecke ganz unregelmässig; allmählich aber wird das Verhältniss zwischen Organdurchmesser und Stammumfang ein constantes, sodass schliesslich eine regelmässige Spirale mit Divergenzen der Hauptreihe zu Stande kommt. Etwas anders verhalten sich Laubsprosse, bei denen unten vier- oder fünfzählige Quirle vorhanden sind, die nach oben in eine Spiralstellung übergehen. Aus ihnen entsteht leicht die zweite Reihe, 1, 3, 4, 7, 11 . . . Bilden dagegen die Blätter des unteren Endes gekreuzte Paare, so gehen diese bald in die Hauptreihe über. Es lässt sich nicht von vornherein bestimmen, welche Stellung resultiren wird, weil der Wechsel nicht regelmässig vor sich geht. Auf die Entstehungsverhältnisse der Blattspirale bei Axillarknospen und -Sprossen werden wir weiter unten noch näher eingehen.

VII. Sprungweise Grössenabnahme der Organe. Alle bisher betrachteten Stellungsänderungen beruhten auf der Voraussetzung, dass die Grössenabnahme der Organe eine allmähliche wäre. Nun giebt es aber Fälle, wo auf grosse Organe plötzlich, d. h. unvermittelt, vielmal kleinere folgen. Es sei z. B. an die Staubgefässe erinnert, die sich beim Mohn an die breiten grossen Kronenblätter anschliessen. Auch bei den Blüthen der Magnolien und bei vielen anderen Familien finden sich ähnliche Verhältnisse vor. Es ist leicht einzusehen, dass, da die kleinen Gebilde sich nicht nach bestimmten Gesetzen an die grossen, quirlig angeordneten anschliessen können, die Stellungsverhältnisse innerhalb der Blumenkrone zunächst vollständig regellose sind, zumal in den am weitesten nach aussen gelegenen Particen. Weiter nach dem Centrum zu kommt allerdings wieder eine bestimmte Ordnung zu Stande und mit ihr in der Mehrzahl der Fälle eine Divergenz der Hauptreihe. Es ist also, nebenbei bemerkt, in systematischer Hinsicht auf die Anordnung der Staubgefässe nicht allzuviel Werth zu legen. So ist z. B. die Unterscheidung von cyklischen und aphanocyklischen Blüthen nicht streng durchführbar, da bei der Anlage, wie sich denken lässt, dem Spiele des Zufalles ein weites Feld gelassen ist.

Noch ein anderes Beispiel sei angeführt. Die Braetee, Spatha der Aroideen ist stengelumfassend und gewöhnlich schief zur Kolben- (spadix-) Achse eingefügt. Die Fruchtknoten in der Gegend der Spatha-Ansatzstelle können nun natürlich nur an der freien Seite zum Vorschein kommen, und zwar in beliebiger Anordnung. Erst allmählich findet ein Uebergang von der regellosen Stellung in bestimmte Spirallinien statt. Es sei erwähnt, dass Braun annahm, die Blüthen seien ringsherum um die ganze Achse angelegt, kämen jedoch innerhalb der Spatha in Folge von Abortus nicht zum Vorschein. Die Unregelmässigkeit in der Stellung der Blüthen erklärt sich aus der Kleinheit der Blüthen in Bezug auf die Grösse der stengelumfassenden Spatha.

An diese Betrachtungen mögen einige Fälle von bemerkenswerthen Stellungen innerhalb der Blüthen angeschlossen sein, Verhältnisse, bei denen eine genaue mathematische Darlegung zum mindesten ausserordentlich schwierig, wenn nicht gar gänzlich unmöglich ist. Bei anderen Familien und Arten ist hingegen eine solche Regelmässigkeit im Bau der Blüthe, in der Zahl der Kelch-, Kronn-, Staub- und Fruchtblätter wahrzunehmen, dass Abweichungen gar nicht constatirt werden können. Allerdings ist es bei Dikotylen selbst in vollkommen regelmässig gebauten Blüthen eine sehr häufige Erscheinung, dass die Zahl der Carpelle kleiner ist als die der übrigen Blätter.

Nun zeigen sich aber in vielen Blüthen Abweichungen. So werden besonders durch Abortus (Fehlschlagen) eines Organes Störungen hervorgerufen. Als Beispiel sei die Familie der Scrophulariaceen angeführt. Hier ist das Vorhandensein der normalen Fünfzahl der Staubblätter allein auf die Gattung Verbascum beschränkt, während bei den übrigen einheimischen Gliedern dieser Familie nur vier fertile Staubgefässe vorhanden sind, das fünfte ist zu einem Staminodium rückgebildet. In der verwandten Familie der Labiaten ist dann das fünfte Staubblatt ganz verschwunden. Eine ähnliche Erscheinung ist die allmählich erfolgende Rückbildung und das schliessliche Verschwinden eines der fünf Kelchblätter bei den Arten der Gattung Veronica.

Es war, wie aus obigem hervorgeht, ein durchaus verfehlter Gedanke, Stellungsverhältnisse zuerst an der Blüthe erklären zu wollen und dann auf die Laubregion überzugehen; dazu sind die Verhältnisse in der Blüthe zu complicirte.

VIII. Verzweigungen. Bei der Betrachtung der Verzweigungen und der durch sie hervorgerufenen Stellungsänderungen wollen wir mit der Diebotomie beginnen, wie sie uns bei Bärlappgewächsen, vorweltlichen Lepidodendronarten u. A. entgegentritt. Die Braun'sche Schule nahm an, dass von den beiden Aesten der Gabel der eine die Blattspirale des Hauptsprosses gleichsam erblich übernehme, d. h. sie fortsetze; der andere dagegen sollte eine neue, selbständige Spirale bekommen. Von einem solchen Gegensatze zwischen den beiden Gabelästen ist jedoch in Wirklichkeit gar nicht zu reden. Vielmehr geht die Stellung in die beiden Aeste so über, wie es durch die Anschlussverhältnisse bestimmt ist. Oft geht dieselbe Stellung auf die beiden Gabelzweige mit gleicher Regelmässigkeit über, und zwar setzt sich das vorher herrschende Stellungsverhältniss um so sicherer nach der Gabelung fort, je schärfer es ausgeprägt ist, was besonders bei Quirlstellung deutlich wird, wo auch in den beiden Aesten dieselbe Stellung sichtbar wird.

Zur Veranschaulichung kann man sich einen runden Thurm denken, dessen Quadern in regelmässigen Reihen angeordnet sind. Von diesem Unterbau erheben sich zwei Rundbaue, deren Durchmesser gleich dem Radius des Hauptthurmes sind. Dann ist leicht zu erkennen, dass die Quaderzeilen des unteren Baues nicht in einen der aufgesetzten Thürme allein übergehen, sodass dieser die Reihen fortsetzt, sondern sich auf beide in gleicher Weise vertheilen.

Wichtiger als die Diebotomie, weil häufiger vorkommend und weniger deutlich von Anfang an zu überschen, ist die bei Mono- und Dicotylen, sowie bei den Coniferen zu beobaebtende Art der Verzweigung, die Axillarverzweigung. Hier zeigt sich gewöhnlich, dass die ersten Blätter, die sogenannten Primordialblätter eines in einem Blattwinkel stehenden Axillarsprosses auf dessen rechter und linker Seite auftreten, da nur dort Raum für ihre Anlage ist; denn auf der Innen- und Aussen-, bezw. Rücken- und Vorderseite hindert der vom Stamm und Tragblatt ausgeübte Druck. Ist damit die Frage nach der Stellung der beiden ersten Blätter gelöst, so bleibt doch noch unentschieden, an welcher Stelle das dritte Blatt entsteht, durch dessen Stellung die Wendung der Spirale im Allgemeinen vollständig bestimmt ist. Hierbei kommt in Betracht, ob das Blatt auf der Innen- oder Aussenseite der Axillarknospe entspringt und ob, wie das vielfach der Fall ist, das Tragblatt der Knospe eine seitliche Verschiebung in Bezug auf die durch Stamm und Knospe gelegte Mediane zeigt.

Was den erstgenannten Punkt betrifft, ob das dritte Blatt dem Stamme zugewendet entsteht, oder ob es auf der Aussenseite der Knospe seinen Ursprung nimmt, so hängt das davon ab, ob der Stamm oder das Tragblatt einen grösseren Druck ausübt. Ist ersteres der Fall, ist die Knospe steil aufgerichtet und an den Stamm eng angelehnt, das Tragblatt dagegen, wie das häufig vorkommt, mehr oder weniger weit von der Knospe abgeboben, zurückgeschlagen, so wird natürlich das fragliche Blatt auf der Aussenseite der Knospe hervorspriessen. Ist jedoch die Stellung der Knospe weniger steil und daher der Raum zwischen Stamm und Knospe etwas weiter, und tritt das Tragblatt enger an die Axillarknospe heran, so ist, wie leicht einzusehen, der Druck auf der Innenseite der Knospe, also auf der dem Stamm zugekehrten Seite, geringer als auf der Aussenseite. Daher ist jene dem Hervorsprossen des dritten Blattes günstiger, das Blat wird also zwischen Knospe und Stamm erscheinen. Soll nun eine Spiralstellung zu Stande kommen, so kann das dritte Blatt nicht genau in der Mitte zwischen Blatt 1 und 2 entstehen, sondern muss eine Annäherung an eins der beiden Blätter zeigen. Dies wird in der Natur so erreicht, dass das Tragblatt nicbt genau auf der durch Stamm und Axillarknospe gelegten Mediane steht, sondern eine seitliche Verschiebung zu dieser zeigt. Durch diese asymmetrische Ausbildung des Blattwinkels wird ein ungleicher Druck hervorgerufen, der für die Stellung des dritten Blattes von ausschlaggebender Bedeutung ist.

Nicht alle Dicotylen verhalten sich in Beziehung auf die soeben berührte Frage gleich. Es kann sogar vorkommen, dass verschiedene Species derselben Gattung ein abweichendes Verhalten zeigen. Worauf das beruht, lässt sich nicht eigentlich begründen, da Messungen der Druckverbältnisse nicht möglich sind. Bei den Monocotylen tritt das erste Blatt des Axillarsprosses, das sogen. adossirte Blatt, dem Stamm zugewandt auf. Diese Stellung hat ihren Grund in der steugelumfassenden Beschaffenheit des Tragblattes und dem schräg nach vorn gerichteten Wachsthum der Knospe. Durch dieses Verhalten ist ein Hervorspriessen des fraglichen Blattes nach den Seiten oder nach aussen so gut wie unmöglich gemacht, und es bleibt als Ort der Entstebung nur die Innenseite übrig. Die Stellung des zweiten Blattes und mit ihm die Wendung der Spirale ist natürlich auch in diesem Falle von den durch Asymmetrie des Blattwinkels bedingten Druckverschiedenbeiten abbängig.

Bei Dicotylen bietet die Blütbe in ihrem Aufbau ähnliche Verhältnisse dar, wie in der Regel der Axillarsprosse in der vegetativen Region. Es entsprechen sich zwei Vorblätter; das erste Kelchblatt steht schief nach aussen gekehrt. Durch dieses ist die Spirale bestimmt. Fehlt ein Vorblatt, so tritt das erste Kelchblatt an die Stelle des fehlenden.

An diese Betrachtungen lassen sich die Adventivverzweigungen anreihen, auf die noch in Kürze eingegangen werden soll. Man spricht von Adventivverzweigungen, wenn aus gestutzten Zweigen seitliche Triebe hervorgeben, die zu neuen Sprossen aufwachsen. Es sind dies keine Axillartriebe, da sie nicht durch normale Verzweigung entstehen. Die Frage, die für uns von Interesse ist, lässt sich so fassen: In welcher Anordnung erfolgt bei Adventivverzweigungen die Anlage der ersten Blätter?

Die Stellung ergiebt sich als durch die Beschaffenheit der Sprossoberfläche bedingt. Ist diese gewölbt, oder ist sie durch Borkenschuppen und sonstige Hervorragungen unregelmässig, so wird dadurch zweifelsohne ein Einfluss auf die Anlage der ersten, diebt über dieser Oberfläche zum Vorschein kommenden Blätter des Seitentriebes ausgeübt. Ist dagegen der Muttersprross von glatter Rinde bedeckt, so können die ersten Blätter sehr verschieden gestellt sein, da kein Grund vorliegt, dass sie in bestimmter Orientirung stehen sollten.

Die Beobachtungen sprechen also auch bei den Axillar- und den Adventivknospen sicher zu Gunsten der mechanischen Momente, wenn diese auch vielleicht nicht allein maassgebend sind. Doch seben wir stets, dass überall die jungen Blätter, sobald sie sich vorwölben, miteinander im Contact stehen. Daher ergiebt sich also immer die resultirende Blattspirale aus mechanischen Ursachen.

Es sei nun noch ein Punkt erwähnt, der bisweilen Veranlassung ist, die mecbanische Blattstellungstheorie als unrichtig binzustellen, nämlich die sogenannte Verbänderung (Fasciation). Diese Erscheinung, bei der Stengel oder Seitensprosse beliebiger Pflanzen, z. B. der Fritillaria imperialis, Pinus silvestris u. v. a., bandartig flach werden, gehört thatsächlich aber gar nicht in die Theorie hinein, sie bebt vielmehr eigentlich alle Regelmässigkeit auf. An den Bändern zeigen sieb häufig Furchen, Rinnen, die oft über die ganze Länge des Triebes verlaufen, sodass schon

durch dieses ungewöhnliche Verhalten Unregelmässigkeiten in der Stellung entstehen. Ist auch Anfangs noch eine gesetzmässige Fortführung der im Mutterspross herrschenden Blattspirale in den Bändern zu constatieren, so geht diese doch bald in aspiralige Anordnung und häufig in völlige Regellosigkeit über. Man sieht also, dass hier die Verhältnisse wesentlich anders liegen, als bei allen bisher betrachteten Objecten, dass überhaupt die wirksamen mechanischen Factoren sich nicht mehr übersehen lassen. Ein Einwurf gegen Schwendeners Blattstellungstheorie ist daher aus der geschilderten Erscheinung nicht zu machen.

Ehe wir die vorstehenden Betrachtungen abschliessen, möge nicht unterlassen werden, noch auf Unregelmässigkeiten hinzuweisen, die sich mitunter an Blüthenständen, besonders an Dipsacusköpfen, zeigen, und die ein neues Licht auf die Stellungsfrage werfen. Charakteristisch ist, dass es sich um eine Erscheinung handelt, die sich bisher fast nur an in Gärten gezogenen Exemplaren gezeigt hat, während die in der Natur vorkommenden Pflanzen vorwiegend regelmässig gebaute Blüthenköpfe aufweisen. Diese Abweichungen sind nun derart, dass die Hüllblätter, augenscheinlich in Folge mechanischer, vielleicht durch einen unbeabsichtigten Schlag oder Schnitt mit einem gärtnerischen Instrument herbeigeführter Verletzungen, unten am Blüthenkopfe, auffällige Verschiebungen zeigen; und zwar muss eine solche Verletzung stattgefunden haben, bevor die Blüthen, besonders die oberen, zur Ausbildung gelangt waren. Dadurch werden innerhalb des Blüthenstandes wesentliche Störungen verursacht, indem z. B. eine Schrägzeile sehr früh aufhört, andere sich über ihr zusammenschliessen und dergl. Wir bekommen dadurch Erscheinungen, die den früher besprochenen Unregelmässigkeiten durch plötzliches Abbrechen einer Parastiche gleichen.

Dieses Vorkommniss erweist nun ganz offenbar die Unrichtigkeit der, obwohl veralteten, doch immer wieder aufgefrischten Anschauung, als ob die Stellen, an denen ein Organ entstehen soll, durch einen Bauplan vorgezeichnet wären. Auch aus ihm geht deutlich hervor, dass lediglich mechanische Factoren dabei maassgebend sind. Will man also Blattstellungen erklären, so kann dies nur durch die „mechanische Theorie“ geschehen. Und wir sind fest davon überzeugt, dass sie trotz aller Anfechtungen doch endlich durchdringen und zu allgemeiner Anerkennung kommen wird.

Das kontinuirliche Strahlungsvermögen der radioaktiven Substanzen und seine Erklärung. — Die radioaktiven Substanzen Radium, Polonium und Aktinium gehören zu den jüngst entdeckten, äusserst werthvollen Elementen, die aus den Uranerzen und der Pechblende gewonnen werden. Alle haben die merkwürdige Eigenschaft, unsichtbare Strahlen auszusenden. Am wichtigsten ist das Radium, dessen Werth sogar den des Diamanten übersteigt. Ein Gramm dieser Substanz in völlig reinem Zustande kostet etwa 500 Mark.

Bringen wir ein Stückchen Radium in einen dunklen Raum, so bemerken wir, dass es ein bläuliches Licht ausstrahlt, und zwar geschieht dies immer mit ungeschwächter Kraft. Es scheint, als ob Energie aus nichts geschaffen würde; denn es ist keine bemerkbare Energiequelle vorhanden, weil die Substanz des Radiums unverändert bleibt. Die Energie, die ein kleines Stückchen Radium in Gestalt von Lichtstrahlen aussendet, müsste eigentlich immer mehr und mehr abnehmen und schliesslich ganz verschwinden. Dies ist aber, wie bereits bemerkt, nicht der Fall. Die Energie bleibt konstant. An einer befriedigenden Erklärung dieser Erscheinung hat es bisher gefehlt, da sie zu den Gesetzen der Physik, besonders dem Satz von der Erhaltung der Energie, diametral im Gegensatz steht. Es soll in folgendem versucht werden, diesen Widerspruch zu beseitigen.

Denken wir uns den ganzen Raum kontinuirlich von einer einzigen Strahlengattung, wir wollen sie Urstrahlen nennen, erfüllt. Je nachdem diese Urstrahlen auf verschiedene Körper auftreffen, werden sie in andere Strahlensorten umgewandelt. Dies geschieht folgendermassen. Nehmen wir an, diese Urstrahlen haben eine bestimmte Schwingungszahl, d. h. sie vollführen eine bestimmte Anzahl Schwingungen in der Sekunde. Treffen nun diese Urstrahlen auf irgend einen Körper auf, so bietet derselbe ihnen einen Widerstand dar, d. h. ihre Geschwindigkeit wird etwas verlangsamt. Sie machen also, wenn sie durch den Körper hindurchgegangen sind, weniger Schwingungen in der Sekunde als vorher. Damit ist eine neue Strahlengattung entstanden. Wir würden nun bemerken, dass der betreffende Körper natürlich von seiner ganzen Oberfläche jene neuen oder sekundären Strahlen aussendet. Es geschieht dies von allen Seiten, da ja die primären oder Urstrahlen auch von allen Seiten auf den Körper auftreffen. Es können nun von diesen sekundären Strahlen unter gewissen Bedingungen auch wieder tertiäre gebildet werden, indem die sekundären Strahlen auf einen bestimmten Körper auftreffen und sich in andere Strahlen von geringerer oder grösserer Schwingungszahl verwandeln. Natürlich ist hierbei eine bestimmte Grenze vorhanden. Ein Beispiel für die Richtigkeit der Theorie und besonders auch dafür, dass aus den Urstrahlen auch sekundäre, tertiäre u. s. w. gebildet werden, ist folgendes.

Nehmen wir an, dass sich sämmtliche vorhandenen Arten von Strahlen auf die Urstrahlen zurückführen lassen, also auch die elektrischen Strahlen. Leiten wir hochgespannte elektrische Strahlen durch eine fast luftleere Glasröhre, so wandeln sich letztere in die Kathodenstrahlen um. Diese treffen nun auf die gegenüberliegende Glaswand und bringen sie zur Fluoreszenz in grüner Farbe.

Dadurch, dass die Kathodenstrahlen auf diesen Widerstand, die Glaswand, auftreffen, wird ihre Schwingungszahl verändert. Sie werden also in eine andere Strahlengattung umgewandelt. Letztere sind die Röntgenstrahlen, die von der fluoreszirenden Glaswand ausgehen.

So hätten wir hier eine ganze Reihe von Strahlenarten, die der Reihe nach aus den Urstrahlen gebildet werden.

Kehren wir nun zur Betrachtung der Radiumstrahlen zurück. Dadurch, dass die Urstrahlen auf das Radium auftreffen, entstehen die Radiumstrahlen. Die Urstrahlen sind nun in unendlicher Menge im Raume vorhanden; daher werden sie auch fortwährend auf das Radium auftreffen und Radiumstrahlen erzeugen. Es ist also lediglich eine besondere Eigenthümlichkeit des Radiums, die unsichtbaren Urstrahlen in andere sichtbare Strahlen umzuwandeln. Auf diese Weise dürfte jene Erscheinung der dauernden Leuchtkraft des Radiums vollständig erklärt sein. Das Gesetz von der Erhaltung der Energie hat sich daher auch in diesem Falle als richtig erwiesen, weil die Energie der Urstrahlen in die Energie der Radiumstrahlen umgewandelt wird. (Nachdruck verboten.)

R. Zachen, stud. med.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Am 1. April 1901 wurde zu Berlin die **Kgl. Preussische Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung** begründet. Dieselbe ist der Medizinalabtheilung des Kultusministeriums unterstellt und hat die Aufgabe, durch wissenschaftliche und praktische Untersuchungen in allen oben näher bezeichneten Wasserfragen, welche ein öffentliches Interesse beanspruchen, eingehende Sachkenntniss zu schaffen.

Anlass zur Gründung dieser Anstalt gaben Erwägungen, welche in der Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medizin und öffentliches Sanitätswesen, 3. Folge, Bd. XXI Suppl.-Heft näher auseinandergesetzt sind. Das Institut soll zugleich den Staatsbehörden, Communen und Industrieen etc. die Möglichkeit für die Einholung von objectiver, sachkundiger, nach dem jeweiligen Stand von Wissenschaft und Praxis einzurichtender Auskunft gewähren.

Das wissenschaftliche Personal der neuen Anstalt besteht aus einem Vorsteher, wissenschaftlichen Mitgliedern, Mitarbeitern und Hilfsarbeitern.

Es sind besonders Fragen aus dem Gebiet der Chemie, Physik, Technik, und Biologie, welche näheren und eingehenderen wissenschaftlichen Studien unterworfen werden sollen.

Während die ersten drei Wissenschaften sowohl bei der Wasserversorgung wie bei der Abwasserbeseitigung eine wichtige Rolle spielen, wird die Biologie mit ihren Untersuchungen wesentlich bei der Abwasserbeseitigung einzugreifen berufen sein. Es steht zu hoffen, dass viele Mikroorganismen für bestimmte Verunreinigungen als charakteristisch erkannt werden und ein näheres Studium ihrer Physiologie gerade diejenigen Substanzen kennen lehren wird, welche eine ev. lästige Entwickelung von Mikroorganismen besonders begünstigen. Dadurch werden begreiflicher Weise Fingerzeige gegeben, wie man am besten solchen Belästigungen abhelfen kann.

Litteratur.

Prof. Dr. W. Ule, Privatdocent an der Universität Halle, **Der Wurmsee in Oberbayern.** eine limnologische Studie. (Wiss. Veröffentl. d. Ver. f. Erdk. zu Leipzig. Bd. V.) Mit 15 Textfiguren, 5 Autotypien und einem Atlas von 8 Tafeln. Leipzig, Duncker & Humblot, 1901.

Ule, der sich seit dem Jahre 1893 wiederholt und lange mit dem Wurmsee beschäftigt hat, hat uns mit einem Werk beschenkt, das wohl an die Spitze der limnologischen Litteratur Deutschlands zu stellen ist. Die geologischen, hydrographischen und physikalischen Verhältnisse dieses Sees haben eine dem gegenwärtigen Standpunkt der Seeenkunde durchaus entsprechende Darstellung und Behandlung erfahren. Wiewohl auch die auf die Temperatur, Farbe und Durchsichtigkeit sich beziehenden, zahlreichen Messungen und die daraus gezogenen Schlussfolgerungen mit vollem Recht ein grosses Interesse für sich in Anspruch nehmen können, ebenso die aus den Pegelbeobachtungen und Regenmessungen sicher hervorgehende Thatsache, dass der Wurmsee vorwiegend unmittelbar durch das Regenwasser gespeist wird im Gegensatz zu den meisten eigentlichen Alpenseen, so verdienen doch in erster Linie diejenigen Untersuchungen Ule's hervorgehoben zu werden, welche sich mit der Entstehungsgeschichte des Sees beschäftigen, welcher bekanntlich im Streit um die Wirkung der Glacialerosion eine historische Bedeutung erlangt hat. Mit Penck war man nun übereingekommen, den Wurmsee als ein typisches Beispiel der erodirenden Kraft eines Gletschers anzusehen, zum Theil veranlasst durch die unzulänglichen Lothungen Geistbeck's, welche auf eine völlig gleichmässige Einsenkung des Beckens in die Umgebung schliessen liessen. Die neue, auf Grund zahlreicher sehr sorgfältiger Lothungen hergestellte Tiefenkante des Sees giebt ein ganz anderes Bild von dem Relief des Sees. Der deutlich erkennbare „Schweb" nimmt keineswegs die Mitte ein, sondern ist dicht an das Ostufer herangedrängt, wo das steile Ufergehänge sich unmittelbar in den See fortsetzt; sie schwankt in ihrer Breite nicht mehr, wie in jedem recenten Flusslhal. Ferner kehren die treppenartigen Aufeinanderfolgen der Terrassen auf der Westseite des Sees, die stets von Norden nach Süden geneigt sind, im Relief des Untergrundes des Sees genau wieder und endlich entsprechen auch im Südtheil, wo die grösseren Höhen an dem Ufer weiter zurücktreten, die Gehänge einen sanften Abfall haben, die Bodenformen des Sees denen des umliegenden Landes durchaus.

Sprechen nach Ule schon diese morphologischen Verhältnisse für die Bildung der Hohlform durch Wasser- und nicht durch Gletschererosion, so deuten die geologischen darauf hin, dass das Wasser durch eine spätere Niveauänderung des Bodens aufgestaut worden ist, sodass der Würmsee erst durch Abdämmung einer durch fliessendes Wasser geschaffenen Rinne gebildet wurde. Die Gesteinsschichten der Moräne der letzten Vergletscherung befinden sich nämlich nicht mehr in ungestörter Lage und steigen nach den Alpen zu ein wenig an, ausserdem deutet die geringe Ausdehnung des Zuflussareals daranf hin, dass die allgemeinen Gefällverhältnisse postglaciale Veränderungen erfahren haben müssen. Wir können uns hier natürlich auf Einzelheiten nicht einlassen, jedenfalls hat Ule's Schrift in gläuzender Weise gezeigt, dass bei der Untersuchung der Entstehungsgeschichte eines Sees Geologen und Limnologen zusammenwirken müssen, um möglichst unanfechtbare Resultate zu erzielen.

Als sehr dankenswerth ist noch hervorzuheben, dass Ule, der stets liebevoll auf die Technik der Seeenforschung eingeht, ihr Instrumentarium durch einige sehr werthvolle Verbesserungen bereichert und dass ein vorzüglich ausgearbeitetes Sach- und Namenregister die Benutzung des Buches wesentlich erleichtert.

Die Tafeln des Atlasses umfassen neben einer Uebersichtskarte des ganzen Gebietes, die bis zum Valchensee reicht, eine Lothungskarte, in der sämmtliche Peilungen aufgenommen sind, in 1 : 50 000, mit zahlreichen Profilen in 1 : 10 000, eine Höhen- und Tiefenkarte des Sees und seiner nächsten Umgebung im gleichen Maassstab gleichfalls mit Profilen, eine geologische Karte in 1 : 100 000, sowie graphische Darstellungen der Temperatur und der morphometrischen Verhältnisse, endlich der Schwankungen des Wasserstandes im See, des Niederschlages und des Grundwasserstandes. Halbfass.

O. Warburg, Pandanaceae („Das Pflanzenreich"; Regni vegetabilis conspectus IV, 9. Leipzig, Wilh. Engelmann.)

In dieser Lieferung liegt uns bereits das dritte Heft des erst kürzlich ins Leben gerufenen, grossen Unternehmens, eine Beschreibung aller bisher bekannten Pflanzen zu liefern, vor. Die Familie der Pandanaceae hat nicht nur für den beschreibenden Systematiker Interesse. Ihre Arten zählen zu den Charakterpflanzen der Tropenländer der alten Welt, wo sie auch jedem Reisenden sofort in die Augen fallen. Aus dem der Artenaufzählung vorangehendeu allgemeinen Theil sei die interessante Beobachtung des Verf. hervorgehoben, dass den Pandanaceen ein ähnliches secundäres Dickenwachsthum zukommt wie manchen baumartigen Liliaceen (Dracaena etc.), freilich ohne dass eine ausgesprochene Cambialzone vorhanden wäre, sondern lediglich durch diffuse Vermehrung der Parenchymelemente und Gefässbündel von den Aussentheilen des Stammes her. Der specielle Theil bringt hierauf im Wesentlichen eine Aufzählung von 62 Arten der graziös kletternden Gattung Freycinetia und 140 Arten der meist aufrecht baumförmigen Gattung Pandanus, die beide in Papuasien und Malesien das Centrum ihrer Verbreitung haben. Vertreter beider Gattungen sind nicht nur in analytischen Detailzeichnungen, sondern auch in schönen Reproductionen nach Landschaftsphotographieen, die der Verf. von seinen grossen Reisen in jenen Gegenden mitbrachte, dargestellt. Rd.

Lorenz v. Liburnau sen., Dr. J. R. Ritter, Zur Deutung der fossilen Fucoiden-Gattungen Tacnidium und Gyrophyllites Wien. — 7,50 Mark.

Lorey, Realgymn. Oberlehr. Wilh., Ueber das geometrische Mittel insbesondere über eine dadurch bewirkte Annäherung kubischer Irrationalitäten. Halle. — 1 Mark.

Möller, Alfr., Phycomyceten und Asomyceten. Untersuchungen aus Brasilien. Jena. — 24 Mark.

Ott, stud. phil. Emma, Untersuchungen über den Chromatophorenbau der Süsswasser-Diatomaceen und dessen Beziehungen zur Systematik. Wien. — 2,30 Mark.

Peter, Dir. Prof. Dr. Alb., Flora von Südhannover nebst den angrenzenden Gebieten, umfassend: das südhannoversche Berg- und Hügelland, das Eichsfeld, das nördliche Hessen mit dem Reinhardswalde und dem Meissner, das Harzgebirge nebst Vorland, das nordwestliche Thüringen und deren nächste Grenzgebiete. 2. Thl. Göttingen. — 9,25 Mark.

Philippi, Dr. E., Die Ceratiten des oberen deutschen Muschelkalkes. Jena. — 40 Mark.

Philippson, Prof. Dr. Alfr., Beiträge zur griechischen Inselwelt. Gotha. — 10 Mark.

Stolley, Dr. E., Geologische Mitteilungen von der Insel Sylt. III. Kiel. — 3,60 Mark.

Ueberweg's Frdr., Grundriss der Geschichte der Philosophie. 3. Thl.: Die Neuzeit bis zum Ende des 18. Jahrhunderts. Berlin. — 8,50 Mark.

Inhalt: Dr. phil. Haus Seckt: Mechanische Theorie der Blattstellungen. — Das kontinuirliche Strahlungsvermögen der radioaktiven Substanzen und seine Erklärung. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Prof. Dr. W. Ule, Der Wurmsee in Oberbayern. — O. Warburg, Pandanaceae. — Liste.

Gegr. 1853 **Wilhelm Schlueter** in Halle a. S. Gegr. 1853

Naturwissenschaftliches Institut

Naturalien- und Lehrmittelhandlung

Lieferant vieler Museen und Lehranstalten des In- und Auslandes,

empfiehlt sein **äusserst reichhaltiges Lager naturwissenschaftlicher Objekte**, als: **Säugetiere, Vögel** (ausgestopfte, Halbpräparate, Skelette, Bälge etc.) **Reptilien, Amphibien, Fische** (ausgestopfte, Halbpräparate, Skelette, Spiritusexemplare etc.); **Vogeleier, Nester, Schädel, Geweihe etc.; menschlich-anatomische Modelle** aus Papiermasse; **anatomisch-zootomische Präparate** in Spiritus (Blutgefässinjectionen, Situs- und Nervenpräparate); **systematische Insektensammlungen, Insektenverwandlungen** (in Spiritus und trocken); **Crustaceen, niedere Seetiere** in Spiritus; **Conchylien; Herbarien; botanische Modelle** aus Papiermasse; **Instrumente** zur Präparation; künstliche **Tier- und Vogelaugen** von Glas etc. etc.

Preisverzeichnisse kostenlos und portofrei!

Aeltestes u. grösstes naturwissenschaftl. Institut Deutschlands

Prämiirt mit vielen goldenen und silbernen Medaillen.

PATENTBUREAU
Ulrich R. Maerz
Inh.: C. Schmidtlein, Ingenieur
Berlin NW., Luisenstr. 22.
Gegründet 1878.
Patent-, Marken- u. Musterschutz

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.

Kalisalzlager

von

Otto Lang.

48 Seiten mit 4 Abbildungen.

Preis 1 Mark.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12 erschien soeben:

Veröffentlichungen

des

Königlichen Astronomischen Rechen-Instituts zu Berlin.

Nr. 14.

Formeln und Hülfstafeln

zur Reduktion von

Mondbeobachtungen u. Mondphotographien.

Für selenographische Zwecke zusammengestellt

von

Dr. K. Graff.

Preis geheftet 2 Mark.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstrasse 94, ist erschienen:

ittrow's

Littrow's

Wunder des Himmels

8. Auflage

Bearbeitet v. Edm. Weiss, Director d. k. k. Sternwarte in Wien.

Reich illustriert.

Astronomie.

Himmelskunde.

Mit 14 lithographischen Tafeln und 155 Holzschnitten.

Eleg. geb. 16 Mark. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Lehrbücher aus Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Einführung in die Blütenbiologie

auf historischer Grundlage

Von

E. Loew,

Professor am Königlichen Realgymnasium zu Berlin

Mit zahlreichen Abbildungen. 6 M., geb. 7 M.

Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie

mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen.

Von

H. Potonié,

Kgl. Beziksgeologen, beauftragt mit Vorlesungen über Pflanzenpalaeontologie an der Kgl. Bergakademie zu Berlin.

Mit 3 Tafeln und fast 700 Einzelbildern in 355 Textfiguren. 402 Seiten. gr. 8. Geh. 8 M., geb. 9,60 M.

Lehrbuch der Differentialrechnung.

Zum Gebrauche bei Vorlesungen an Universitäten und technischen Hochschulen.

Von

Prof. Dr. Harry Gravelius.

6 M

Einführung in die Kenntnis der Insekten.

Von

H. J. Kolbe,

Prof. an der zoologischen Sammlung des Kgl. Museums für Naturkunde zu Berlin.

Mit 324 Holzschnitten. 14 M., geb. 15 M.

Lehrbuch der Potentialtheorie.

Von

Dr. Arthur Korn,

Privatdocent an der Kgl. Universität München.

I. Teil:

Allgemeine Theorie des Potentials und der Potentialfunktionen im Raume.

Mit 94 in den Text gedruckten Figuren. 9 M., geb. 10 M.

II. Teil:

Allgemeine Theorie des logarithmischen Potentials und der Potentialfunktionen in der Ebene.

Mit 58 in den Text gedruckten Figuren. 9 M., geb. 10 M.

Eine Theorie der Gravitation und der elektrischen Erscheinungen auf Grundlage der Hydrodynamik.

Von

Dr. Arthur Korn.

6 M., geb. 7 M.

Eine mechanische Theorie der Reibung

in kontinuierlichen Massensystemen.

Von

Dr. Arthur Korn.

Mit 5 in den Text gedruckten Figuren. 6 M., geb. 7 M.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 14. Juli 1901. | Nr. 28.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die neuen Sterne.

Von Adolf Hnatek (Wien).

Wie wir schon vor einiger Zeit in der „Astronomischen Spalte“ berichtet haben, ist am 21. Februar d. J. von Dr. Thomas Anderson im Sternbild des Perseus ein sogenannter „Neuer Stern“ entdeckt worden. Bei dem Umstande, dass sich diese Entdeckung noch lebhaft in aller Erinnerung befindet, mag es nicht unthunlich scheinen, wenn wir dieser Art von „veränderlichen Sternen“, bei welchen der Begriff der Veränderlichkeit nach seinem vollen Inhalte beansprucht wird, einer eingehenderen Besprechung würdigen. Man wäre vielleicht geneigt, das Attribut „variabel“ oder „veränderlich“ nur jenen Sternen zuzuerkennen, welche einen Lichtwechsel mit einer bestimmten Regelmässigkeit, sei es in der Dauer der Periode oder in ihrer Helligkeit oder gar in beiden Faetoren, durchmachen. Wenn man aber aus dem Begriffe Veränderlichkeit alles das herausholt, was in ihm enthalten ist, so gehören ohne Zweifel auch alle jene Objecte hierher, welche, bisher unsichtbar geblieben, durch irgend welche äussere Einflüsse veranlasst worden sind, ihre Helligkeit derart zu verändern, dass sie dem menschlichen Auge sichtbar werden. Es wäre aber nichts desto weniger weit verfehlt, wollte man deshalb, weil jene Objecte unter die variablen Sterne gezählt werden müssen, behaupten, die Astronomie der veränderlichen Sterne habe mit der ersten beglaubigten Nachricht von einem neu aufgeleuchteten Stern ihren Beginn genommen. Man muss hier eben unterscheiden zwischen einer gelegentlichen, oberflächlichen Beobachtung und einer im vollen Bewusstsein ihrer Tragweite unternommenen Untersuchung.

Die erste uns überlieferte Erscheinung dieser Art dürfte wohl die im Buche Wen-Chiang-tung-kao verzeichnete sein, dessen Verfasser der Chinese Ma-duan-lin ist. Darnach soll im Jahre 134 v. Chr. zwischen β und ϱ Scorpii ein neuer Stern aufgeleuchtet haben, welcher vielleicht mit dem nach dem Gewährsmann Plinius von Hipparch beobachteten neuen Stern identisch sein mag. Bezeichnend ist, dass Hipparch durch die von ihm entdeckte Nova zur Verfassung seines berühmten Sternkataloges angeregt wurde, da er vermuthete, dass sich solche Erscheinungen öfter wiederholen dürften und daher eine genaue Kenntniss aller sichtbaren Sterne wünschenswerth sei.

Auch für das Jahr 123 n. Chr. verzeichnet Ma-duan-lin einen neuen Stern zwischen den Hauptsternen des Hercules und Ophiuchus. Ebenso soll fünfzig Jahre später, also 173 n. Chr., ein Stern zwischen α und β Centauri aufgeleuchtet haben, der sehr hell gewesen sein soll und nach acht Monaten wieder verschwand. In den chinesischen Annalen wird über diesen letzteren Stern von Farbenänderungen berichtet, doch bleibt es zweifelhaft, ob dieselben wirklich reelle Variationen im Laufe der Sichtbarkeitsperiode darstellten oder nur momentane Aenderungen in Folge starker Scintillation waren. Nach chinesischen Berichten stand wieder im Jahre 369 n. Chr. eine Nova sechs Monate hindurch (März—August) am Himmel, ebendort finden sich Aufzeichnungen, welche einen neuen Stern vom Jahre 386 betreffen, der im Sternbilde des Schützen aufgeleuchtet hatte und von April bis Juli sichtbar geblieben war.

Drei Jahre später im Jahre 389 sah Cuspinianus wieder einen neuen Stern von Venusgrösse nahe bei α Aquilae, der schon nach drei Wochen wieder verschwunden war.

Vier Jahre darnach, 393 n. Chr., leuchtete nach chinesischen Berichten neuerdings ein heller Stern im Sternbilde des Scorpions auf.

Wir ersehen aus diesen Berichten, die uns grösstentheils im faltenreichen Gewande von wunderbaren Mythen

und mit allerlei Zuthaten versehen entgegentreten, dass schon in früher Zeit, wo die Kenntniss des gestirnten Himmels sich nur auf das allernothwendigste beschränkte, solche Erscheinungen verhältnissmässig häufig beobachtet wurden und daher keineswegs zu den grössten Seltenheiten gerechnet werden können. Nebenbei deuten diese Aufzeichnungen darauf hin, dass man damals, besonders in China, recht emsig auf die Vorgänge am Himmel bedacht war. Umsomehr verwundert uns aber die fast plötzliche Stagnation, die nach der letzten der erwähnten Erscheinungen eingetreten zu sein schien. Fast fünf Jahrhunderte verstrichen, ohne das ein derartiges Ereigniss der Aufzeichnung werth befunden worden wäre.

Erst in der ersten Hälfte des neunten Jahrhunderts gelang den beiden arabischen Astronomen Haly und Albumazar zu Babylon wieder eine derartige Beobachtung. Damals soll im Sternbilde des Scorpions wieder ein Stern von solcher Helligkeit erschienen sein, dass er mit dem Monde in seinen Vierteln verglichen werden konnte. Ungefähr um dieselbe Zeit, vielleicht etwas später, soll, wie Leovitius aus einer alten Handschrift nachwies, in der Cassiopeia ein neuer Stern aufgeleuchtet haben.

Gleich zu Beginn des nächsten Jahrhunderts (1006 oder 1012) erschien nach dem Berichte des Mönches Hepidannus im Sternbild des Widders ein Stern von geradezu blendender Helligkeit. Er soll auffallende, bis zur Unsichtbarkeit gehende Helligkeitsschwankungen gezeigt haben und nach drei Monaten gänzlich verschwunden sein

1203 berichten chinesische Annalen neuerdings von einer Nova im Scorpion. Ebendort findet sich ein heller Stern erwähnt, der im Dezember 1230 zwischen Ophinchus und Schlange aufgeflammt hat und im März des folgenden Jahres verschwand.

Leovitius berichtet später, dass 1264 neuerdings ein neuer, unbekannter Stern im Sternbilde der Cassiopeia erschienen sei.

Die erste beglaubigte Nachricht liefert uns der berühmte Astronom des Mittelalters Tycho de Brahe über den neuen Stern in der Cassiopeia vom Jahre 1572. Tycho de Brahe, welcher den Stern zum ersten Male am Abend des 11. November erblickte, kann nicht der Entdecker desselben genannt werden, da die Nova schon vier Tage früher von Lindauer in Winterthur gesehen worden war. Der Stern leuchtete wie Venus in ihrem grössten Glanze, sodass er von manchen Personen sogar am Mittag wahrgenommen werden konnte. Tycho de Brahe maass sorgfältig die Abstände des Sternes von bekannten Fixsternen und fand ihn vollständig unbeweglich. Schon im Dezember 1572 begann die Helligkeit des Gestirnes abzunehmen. Februar und März 1573 glich er nur mehr den Fixsternen erster Grösse, dann wurde er langsam zweiter und dritter Grösse, bis er im Oktober und November 1873 bereits vierter Grösse geworden war. Im März 1874 war der Stern endlich ganz unsichtbar geworden. Auch Farbenänderungen wurden an dieser Nova beobachtet. Während er in der ersten Zeit in reinstem Weiss erglänzte, näherte sich seine Farbe über weissgelb und gelb umsomehr dem Roth, je lichtschwächer er wurde. Im Mai 1573 trat wieder eine bleichere Färbung ein, die bis zum Schlusse seiner Sichtbarkeit anhielt.

Die nächste Nova erschien im Jahre 1600 im Schwan und wurde zuerst von Wilhelm Janson bemerkt. Als zwei Jahre später Kepler von ihm hörte, war er schon zweiter Grösse. Bis zum Jahre 1621 konnte dieser Stern am Himmel beobachtet werden. Er leuchtete aber neuerdings im Jahre 1655 als Stern dritter Grösse auf und verschwand bald darauf wieder. Aber schon im November 1665 wurde er wieder nach und nach sichtbar, erreichte aber dieses Mal nach Hevel's Zeugniss nicht mehr die dritte Grössenklasse. Seit dieser Zeit ist diese Nova sichtbar geblieben und leuchtet auch jetzt noch als Sternchen fünfter Grösse.

Am 27. Dezember 1604 bemerkte David Herlicius wieder einen neuen Steru im Ophinchus, der fast Venusgrösse erreichte und heller als Jupiter war. Ein Schüler Kepler's, Brunowski, erblickte ihn früher als Herlicius zum ersten Male am 10. Oktober. Der Stern wurde langsam schwächer, war zu Anfang des Jahres 1605 ungefähr so hell wie Antares oder Arcturus und verschwand endlich im ersten Viertel des Jahres 1606.

Mehr als sechzig Jahre später, am 20. Juni 1670, entdeckte der Karthäusermönch Anthelme wieder einen neuen Stern im Sternbild des Fuchses. Derselbe war anfangs dritter Grösse, nahm aber rasch ab, sodass er im August nur noch fünfter Grösse war. Nach drei Monaten war er verschwunden, leuchtete aber im März 1871 neuerdings als Stern vierter Grösse auf. Er verschwand wieder und erschien ein Jahr später nochmals als Stern sechster Grösse. Dann blieb er verschwunden bis auf den heutigen Tag. Vielleicht ist ein Sternchen elfter Grösse, das jetzt in der Nähe des Ortes dieser Nova steht, mit ihm identisch.

In der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts wurden wieder mehrfach neue Sterne beobachtet. Dieselben ergeben sich aus folgender Zusammenstellung, in welcher auch der Name des ersten Entdecker beigefügt ist. Es wurde dabei nur auf die in unseren Breiten sichtbaren Sterne Rücksicht genommen

Nova	Ophinchi	entdeckt	im	Jahre	1848	durch Russel Hind
„	Scorpii	„	„	„	1860	„ Auwers
„	Coronae	„	„	„	1866	„ Birmingham
„	Cygni	„	„	„	1876	„ Schmidt
„	Andromedae	„	„	„	1885	„ Hartwig
„	Aurigae	„	„	„	1892	„ Anderson
„	Persei	„	„	„	1901	„ Anderson.

Der erste dieser Sterne, die Nova Ophiuchi, wurde am 28. April 1848 als Stern vierter bis fünfter Grösse entdeckt und blieb einige Zeit ziemlich gut sichtbar. Im Jahre 1850 war er bereits bis zur elften Grösse herabgesunken. Seine Farbe war röthlich.

Der erste neue Stern welcher spectroskopisch untersucht wurde, war die 1866 entdeckte Nova Coronae. Er erschien ganz plötzlich in der zweiten Grösse und machte in weniger als zwei Wochen alle Stufen bis zur sechsten Grösse durch. Das Spectrum wurde zuerst von Huggins und Miller und kurz darnach von Wolf, Rayet, Stone und Carpenter untersucht und zeigte die Wasserstofflinien C und F in besonderer Deutlichkeit. Damals war aber die Technik der Spectroskopie noch viel zu wenig vorgeschritten, als dass man mit ihrer Hilfe ein sicheres Resultat hätte erreichen können. Weit besser standen die Dinge bereits um die Zeit, wo Schmidt die Nova Cygni entdeckte, im Jahre 1876.

Schmidt entdeckte diese Nova als röthlichen Stern dritter Grösse in der Nacht des 24. November 1876. Vogel begann unverzüglich spectroskopische Beobachtungen an dem neuen Stern anzustellen und konnte sofort constatiren, dass auch bei dieser Nova der Wasserstoff eine grosse Rolle gespielt habe. Hier waren es die Wasserstofflinien $H\alpha$ und $H\beta$, welche ganz besonders auffielen. Doch bald nahm der Stern an Glanz ab, sodass Vogel's interessante Untersuchungen ein vorzeitiges Ende finden mussten. Trotz der Raschheit der Abnahme konnte Vogel aber beobachten, dass das Spectrum nicht gleichmässig an Intensität verlor, sondern dass die blauen und violetten Strahlen viel früher ihre Intensität einbüssten wie die gelben und grünen Partieen des Spectrums. Der rothe Theil war gleich anfangs sehr schwach und war deshalb auch nur kurze Zeit wahrnehmbar.

Der ungeheure Aufschwung, den die photographischen Methoden in den letzten Decennien des verflossenen Jahrhunderts genommen hatten, gestattete viel genauere Untersuchungen, wie dies früher möglich war, wo man die Lage der Linien im Spectrum mit äusserster Mühe am Mikrometer bestimmen musste, um sie mit Linien von bekannten Elementen identificiren zu können. Die photographische Platte registrirt jetzt selbstthätig alles feine Detail in solcher Schärfe und so geringer Zeit, dass man in der Spektroskopie der Gestirne wohl schwerlich dort, wo es nur halbwegs zu vermeiden ist, zum alten Modus der Okular- und Mikrometerbeobachtung zurückgreifen wird. In diese Verhältnisse trat die Entdeckung der Nova Aurigae durch Anderson am 23. Januar 1892. Die Nova erschien als Stern fünfter Grösse und war am 8. Dezember 1891 bestimmt noch nicht vorhanden, da Wolf in Heidelberg damals diese Himmelsgegend photographirt hatte und auf der Platte, welche alle Sterne bis zur achten Grösse wiedergiebt, von dem neuen Stern keine Spur zu entdecken ist. Am 10. Dezember 1891 erschien die Nova bereits auf einer Aufnahme des Harvardcollege. Der Stern hat also zwischen dem 8. und 10. Dezember aufgeflammt. Er nahm mit zwei Unterbrechungen bis 5. März 1892 äusserst langsam an Helligkeit ab, verblasste dann aber so rasch, dass er drei Wochen später nur mehr dreizehnter Grösse war. Bald verschwand er auch im grossen Refractor der Licksternwarte. Am 19. August desselben Jahres leuchtete er plötzlich wieder in der neunten Grösse auf und zeigte am nächsten Morgen eine schwache Nebelhülle, welche auch durch die Photographie bestätigt wurde.

Die interessantesten Aufschlüsse ergaben aber die spectroskopischen Beobachtungen. Man erkannte sofort die hellen Wasserstofflinien, daneben aber auch die hellen Emissionslinien des Eisens, Calciums, Magnesiums und Natriums. Vogel erkannte aus seinen photographischen Aufnahmen, dass die hellen Linien auf der brechbareren Seite gegen violett von dunklen Linien begleitet seien und erkannte sofort richtig, dass zwei Spectren vorhanden sind, die verschiedenen Lichtquellen angehören, welche sich mit verschiedenen Geschwindigkeiten bewegen. Die Lichtquelle, welche das Emissionsspectrum mit den hellen Linien lieferte, entfernte sich nach genauen Messungen der Lage der Linien von der Sonne mit einer Geschwindigkeit von 90 geographischen Meilen in der Sekunde, während sich der Körper, welcher das Absorptionsspectrum hervorrief, uns in jeder Sekunde um 65 geographische Meilen näherte.

Campbell sagt, dass das Spectrum der Nova Aurigae im August 1892 ein deutliches Nebelspectrum gewesen sei, in welchem ganz besonders zwei Linien mit den Wellenlängen

$$\lambda = 4360 \text{ und } \lambda = 5750$$

hervortraten. Merkwürdigerweise waren aber gerade diese zwei Linien bis dahin in den Nebelspectren unbekannt geblieben. Später zeigten fünf Aufnahmen von Nebelspectren auch diese Linien, sodass die Aehnlichkeit, abgesehen von der Helligkeit der Linien, nunmehr eine vollständige genannt werden konnte. Interessant ist, dass auch die im Jahre 1893 entdeckte Nova Normae, sowie die Nova Cygni vom Jahre 1876 ein ähnliches Verhalten zeigten, so dass für diese drei Sterne derselbe Entwickelungsgang ihres Aufflammens vorausgesetzt werden darf.

Eugen von Gothard kommt zu demselben Resultate und fasst seine Untersuchungen schliesslich in dem Satze zusammen, dass der physikalische und chemische Zustand der Nova Aurigae ähnlich demjenigen der planetarischen Nebel sei.

Später entdeckte Vogel noch ein drittes übergelagertes Spectrum, denn jeder der dunklen Absorptionsstreifen enthielt in der Mitte noch eine feine, helle Linie. Wir hoffen später, bei Besprechung der Untersuchungen Wilsing's über diesen Stern nochmals darauf zurückkommen zu können.

Bei der doch ziemlich beträchtlichen Zahl von neuen Sternen, welche im Laufe der Jahrhunderte und ganz besonders in der letzten Zeit aufgeleuchtet haben, drängt uns sich immer lebhafter die Frage auf, worin diese Phänomene denn eigentlich begründet sind, was denn als Ursache dieser plötzlichen Helligkeitszunahme eines dem Auge bereits unsichtbar gewordenen oder vielleicht gar schon oberflächlich erkalteten, also dunklen Sternes, genannt werden darf. Wir wollen versuchen, darzustellen, wie sich bekannte Astronomen und Spectroskopiker zu dieser Frage gestellt haben.

Lockyer hatte einmal die Hypothese aufgestellt, dass alle Himmelskörper nur Conglomerate von Meteoriten seien. Durch Contraction der Meteorströme in Folge ihrer Gravitation habe sich Wärme gebildet und in derem Gefolge seien meteorische Dämpfe entstanden, welche sich zusammenballen und so durch neuerliche Verdichtung zu Himmelskörpern werden mussten. Nach dieser etwas absonderlichen Theorie, deren weitere Ausführung wir wegen ihrer immer steigenden Unwahrscheinlichkeit füglich unterlassen wollen, erklärt sich Lockyer auch das Phänomen eines neuen Sternes. Es ist für ihn nichts anderes als das Zusammentreffen zweier in verschiedenen Richtungen sich bewegenden Meteorströme. Der dichtere Schwarm bewegt sich mit grosser Geschwindigkeit gegen unser Sonnensystem und durchschneidet in seinem Laufe den zweiten dünneren, der sich von der Erde entfernt. Durch das Aufeinanderprallen der Schwarmpartikelchen soll die grosse Erwärmung und das plötzliche Aufleuchten hervorgerufen werden. Wir fragen uns verwundert, wie denn bei der doch genügend constatirten geringen Dichte der Meteorströme solche grossartigen Erscheinungen hervorgerufen werden können, da die Zahl der aufeinanderprallenden Meteoriten doch nur eine Funktion ihres Abstandes sein wird und dieser letztere nach weitgehenden Untersuchungen bekannter Fachmänner auf dem Gebiete der Meteorastronomie doch so gross angenommen werden muss? Und wenn man auch für diese kosmischen Ströme andere Verhältnisse beanspruchen wollte als für die unserem Sternensystem angehörigen, so bliebe doch die Frage unbeantwortet, wie denn bei solchen Massenzusammenstössen noch so gewaltige Geschwindigkeiten der auf einander gepralten Theilchen übrig bleiben können? Den Gesetzen der Mechanik wenigstens entsprechen solche Ansichten nicht!

Huggins, der bekannte Spectroskopiker, glaubt, dass das Aufflammen eines Sternes durch den nahen Vorübergang zweier grosser, mit sehr hohen und dichten Atmosphären versehener Weltkörper hervorgerufen werden könne. Gerathen zwei Sterne auf ihrem Fluge durch das Universum einander in die Nähe, so werden sie vermöge ihrer Anziehung ihre gegenseitige Entfernung zu verkleinern trachten. Um allen Erscheinungen des Spectrums gerecht zu werden, nimmt Huggins an, zwei solche Körper hätten sich nach ihrer Annäherung in Bahnen gelenkt, deren grosse Achsen in der Richtung zur Sonne gelegen sind. In den Atmosphären der beiden Sterne werden einerseits in Folge der in so grosser Nähe ungeheuren Gravitationswirkung und andererseits vielleicht sogar in Folge wechselseitiger Durchdringung der beiden Gashüllen ungeheure Gezeitenwirkungen platzgegriffen haben. Ungeheure Druckveränderungen an der Oberfläche der beiden Gestirne und plötzliche Gaseruptionen aus ihrem glühenden

Inneren an den mit einem Male ihres atmosphärischen Gegendruckes entbehrenden Gebieten müssen die unabwendbare Folge des nahen Vorüberganges der beiden Gestirne gewesen sein. Auf diese Art gelingt es Huggins allerdings, die Verschiebung der Spectrallinien, sowie die Umkehrung des Spectrums zu erklären.

Huggins Theorie hätte wohl einiges für sich, wenn die sich aus der Verschiebung der Spectrallinien ergebenden Geschwindigkeiten nicht alltzusehr von den mittleren Sterngeschwindigkeiten sich entfernen würden, die man bis jetzt gemessen hat. Auch der Umstand, dass neue Sterne doch ziemlich häufig beobachtet werden, lässt Huggins Meinung schon wegen der grossen Entfernung der Sterne von einander und der daraus resultirenden Unwahrscheinlichkeit so oftmaligen Zusammentreffens als nicht allgemein annehmbar erscheinen. Mag Huggins Theorie immerhin eine gewisse Berechtigung haben — und ihre Möglichkeit kann ihr ja nicht abgesprochen werden — so müssen doch die von uns hervorgehobenen Punkte Bedenken gegen dieselbe erwecken. Bezeichnend dafür, wieviel auf diesem Gebiete noch gearbeitet werden muss und wieviel neue Sterne noch werden aufleuchten müssen, ist die Thatsache, dass fast jeder namhafte Spectroskopiker sich seine eigene Anschauung über die Natur dieses Phänomens zurecht gelegt hat. Wir haben oben auch der Untersuchungen Vogel's über das Spectrum der Nova Aurigae gedacht und wollen nun sofort hören, welche Schlüsse dieser um die Astrospectrographie so verdiente Forscher aus seinem Beobachtungsmateriale zieht.

Nehmen wir mit Vogel an, dass ein grosser Himmelskörper mit einer Geschwindikeit von 90 geographischen Meilen in der Secunde in unser Sonnensystem oder ein ähnliches System eindringe, so würde derselbe volle fünf bis sechs Monate brauchen, um das ganze System zu durchtheilen. Was für Veränderungen würde dieser Fremdkörper nun in diesem Planetensystem hervorrufen. Durch die ausserordentlich grossen Störungen würden alle Planeten in andere Bahnen geworfen. Manche von ihnen würden mit dem in rasender Eile daher kommenden Koloss zusammenstossen oder, von demselben abgelenkt und angezogen, auf ihn stürzen. Die nächste Folge wäre nun, dass der Körper in Folge der Zusammenstösse plötzlich in ungemein hohe Glühtemperatur versetzt würde und so momentan an Leuchtkraft zunähme.

Vogel's Hypothese ähnelt in ihren Grundprincipien vollkommen der Huggins'schen Anschauung. Hier wie dort wird der nahe Vorübergang zweier Sterne oder das Zusammentreffen zweier Sternsysteme für das Phänomen verantwortlich gemacht. So können wir denn Vogel dasselbe entgegensetzen, was wir Huggins entgegnen mussten, die Unwahrscheinlichkeit so oftmaliger Zusammenstösse. Seeliger hat Vogel aber noch eine andere Schwierigkeit entgegengehalten, die nicht minder geeignet ist, Vogel's Ausführungen problematisch zu machen.

Nehmen wir nämlich die Richtigkeit der Kant-Laplace'schen Hypothese oder einer anderen ähnlichen Erklärungsart für die Entstehung der Planetensysteme kurzweg an, so ergiebt sich, dass alle einem Centralkörper zugehörigen Planeten in derselben Ebene, der sogenannten Laplace'schen oder invariablen Ebene (für uns die Ebene der Ekliptik) angeordnet sein müssen. Dringt nun ein fremder Stern in ein solches System ein, so muss seine Bahn unbedingt nahezu in dieser invariablen Ebene liegen, wenn er so weit gehende Verheerungen anrichten soll, wie Vogel es für wahrscheinlich hält. Dadurch verliert aber Vogel's Hypothese bedeutend an Wahrscheinlichkeit. Denn im Weltraum giebt es keine besonders begünstigte Richtung, und es müsste deshalb reiner Zufall sein, wenn die Bewegung des fremden Sternes gerade in jener für die Erhaltung der Planetensysteme so wichtigen Ebene vor sich gehen sollte. Vogel's Ansicht kämpft also offenbar mit noch weit grösseren Schwierigkeiten, wie Huggins Idee.

Wilsing hat das Spectrum der Nova Aurigae sorgfältig untersucht und findet, dass man die Verdoppelung der Linien nicht unbedingt auf die entgegengesetzte Bewegung der beiden leuchtenden Sterne zurückführen müsse. Es war ihm zuerst schon die grosse Aehnlichkeit des Spectrums mit dem der Nova Normæ, welche im Jahre 1883 entdeckt wurde, aufgefallen. Besonders bält er den Umstand für bedenkenerregend, dass sich auch bei dieser letzteren, aus der Verschiebung ihrer Spectrallinien, so ungemein grosse Geschwindigkeiten in der Gesichtslinie ergeben. Er schliesst daraus, dass die Verdoppelung und Verschiebung der Linien vielleicht auf eine andere Ursache zurückgeführt werden müssen. E. Wiedemann's und Hasselberg's Versuche über die verschiedenen Arten der Luminescenzstrahlung boten Wilsing den ersten Anlass zu einer anderen Erklärung der Verdoppelungen im Spectrum der Nova. Für alle diese Luminescenzstrahlen verliert der Kirchhoff'sche Satz, dass ein Körper alle diejenigen Wellenlängen absorbirt, welche er in glühendem Zustande auszusenden vermag, seine vollkommene Richtigkeit. Für Strahlen dieser Art decken sich Emission und Absorption nicht. Meist sind die emittirten Strahlen weniger brechbar wie die absorbirten. So meint denn Wilsing, dass für die Verdoppelung der Linien im Spectrum der Nova vielleicht eine Art Electroluminescenz in der Photosphäre des Sternes verantwortlich gemacht werden kann.

Aber auch innerhalb des Kirchhoff'schen Satzes findet sich noch eine Möglichkeit, das Spectrum zu erklären. Wilsing hat ähnliche Verschiebungen im Spectrum der Funkenentladungen zwischen Metallelektroden in Flüssigkeiten, also unter grossem Druck beobachtet. Wilsing meint also, dass man, von der Bewegung zweier Körper abgesehen, die Eigenart der Spectren der Nova Aurige und der Nova Normæ leicht entweder durch Steigerung des Druckes auf die leuchtenden Theile, oder durch eine Art Luminescenz bei niederer Temperatur erklären könne.

Von weitans grösster Bedeutung ist die Meinung, welche sich Protessor Seeliger in München über die Art des Aufleuchtens der neuen Sterne gebildet hat. Aus der Sternschnuppenastronomie ist bekannt, dass es zahllose Meteorströme von dichterer oder dünnerer Beschaffenheit giebt, welche unser Sonnensystem nach allen erdenklichen Richtungen und Bahnen durchkreuzen. Es hindert uns nichts, anzunehmen, dass auch im Weltraume ausserhalb unseres Planetensystemes derartige Anhäufungen existiren, welche in Folge des Umstandes, dass sie noch von keinem Centralkörper angezogen und verstreut worden sind, eine ziemlich grosse Dichte bewahrt haben. Das Vorhandensein derartiger kosmischer Wolken ist bereits vielfach vermuthet worden, so unter Anderen auch von Zöllner in seinem bekannten Buche über die Natur der Kometen. Nehmen wir nun an, ein Stern gerathe auf seinem Laufe durch die weiten Räume des Universums in eine solche kosmische Wolke mit der ganzen immensen, ihm innewohnenden Geschwindigkeit. Sofort wird wegen der bei der Raschheit der Bewegung ungeheueren Reibung eine starke oberflächliche Erhitzung des vielleicht schon mit einer festen Kruste versehenen Sternes Platz greifen. Seine Oberflächentheile werden in Folge der Hitze verdampfen und hinter dem Stern zurückbleibend sich in die kosmische Wolke verstreuen und deren Geschwindigkeit annehmen.

Mit dieser Theorie sind natürlich alle Einzelheiten des Spectrums vollkommen in Einklang stehend und erklärt.

Bei der Unmasse kosmischer Materie, welche im Weltraum verstreut ist, trägt es auch garnichts mehr ein, dass solche Phänomene relativ häufig beobachtet werden können. Man denke nur an die ungeheure Ausdehnung der Plejadennebel, deren Ausläufer Barnard bis zum grossen Orionnebel verfolgen konnte, der seinerseits ebenfalls wieder ein grosses Nebelcentrum zu bilden scheint. Bei so immensen Ausdehnungen muss es sich sogar häufig ereignen, dass Sterne auf ihrem Laufe in eine solche Wolkenmasse gerathen, in der sie dann ihren Untergang finden oder doch eine empfindliche Einbusse an ihrer Grösse erleiden. Gerade dasjenige, was bei Vogel's und Huggins Erklärungsversuchen die Unwahrscheinlichkeit mit sich brachte, das dient hier ebenso sehr zur Bekräftigung.

Nach Seeliger's Theorie müsste also jeder neue Stern sich nach und nach mit einer Nebelhülle umgeben, welche durch Verdampfung seiner Oberflächenpartieen und Verstreuung der glühenden Dämpfe in den Weltraum entsteht. In dieser Hinsicht ist eine Beobachtung Barnard's über die Nova Aurigae von weittragendem Interesse, der zu Folge der Stern im Jahre 1897 mit dem grossen 36-Zöller der Licksternwarte als Kern in der 10. Grösse und umgeben von einer kleinen Nebelhülle erschienen sei. Newall behauptete, dass die Aureole wohl nur durch mangelhafte Beseitigung der chromatischen Aberration hervorgerufen worden sein könne, da er selbst im Reflector Huggins, keine Spur von Nebel entdecken könne. Campbell hat daraufhin die Nova neuerdings untersucht und konnte Newall's Behauptung bestätigen. Barnard hält jedoch an seiner Beobachtung fest.

Bisher galt die Himmelsgegend, in welcher die Nova Aurigae aufleuchtete als ausserordentlich arm an Nebelflecken. Umsomehr musste es verblüffen, als kürzlich Professor Wolf auf seinen Photographieen gerade in der Gegend der Nova ausgedehnte Nebelpartieen entdeckt hat. Noch viel interessanter wird diese unerwartete Entdeckung durch den Umstand, dass eine auffallende Aehnlichkeit gewisser Theile der Spectren der Nova Aurigae und des Wolf'schen Nebels nicht zu verkennen ist. Vielleicht werden weitere Untersuchungen im Stande sein, diese Besonderheiten aufzuklären.

Die Nova im Persei, welche eine Zeit lang zu Beginn dieses Jahres alle Welt ausser Athem gehalten und zahlreichen Tagesblättern willkommenen Stoff für Sensationen geboten hat, dürfte uns wieder eine bedeutendes Stück weitergebracht haben. Allerdings ist dieser neue Stern nur kurze Zeit in derart grosser Helligkeit geblieben, dass er leicht aufgefunden werden konnte; aber eben diese Lichtstärke hat es mit sich gebracht, dass das Spectrum, welches die werthvollsten Aufschlüsse zu geben in der Lage ist, genaue und ausgedehnte Untersuchungen gestattete. Gegenwärtig ist man noch immer an der Arbeit, um die Beobachtungsreihen zu vervollständigen, und daher ist bei dem umfassenden Materiale an eine Gesammtbearbeitung noch lange nicht zu denken. Soviel scheint aber bereits jetzt sicher zu sein, dass auch hier ähnliche Factoren im Spiel waren, wie bei der Nova Aurigae. Während Anfangs das Spectrum des neuen Sternes im Persens sehr dem der Nova Coronae ähnelte, war es schon am 27. Februar rein gasförmig geworden. Diese rasche Veränderung spricht genugsam für die ungeheure Energie, der die Vorgänge ihre Entstehung verdanken.

Wir haben oben gesehen, wie bekannte und verdiente Astronomen zu oft weitauseinander gehenden Schlüssen über die Natur der neuen Sterne gelangen konnten. Uns kann diese Thatsache kaum Wunder nehmen, da erst drei oder vier Sterne mit Instrumenten beobachtet werden konnten, welche für derlei subtile Arbeiten allein geeignet sind. Erst seit immerhin kurzer Zeit datirt die Anwendung der Photographie in der Spectroskopie. Während man früher mühsam Linie für Linie messen oder sich mit der blossen Bezeichnung des Typus begnügen musste, zeichnet jetzt die photographische Platte das feinste und reichste Detail auf, welches dann so oft vermessen werden kann, als man will. Wenn wir daher schon oben erwähnt haben, dass uns die heuer erschieneue Nova Persei gewiss ein gutes Stück weiter geführt hat in der Erkenntniss, so steht auch weiter zu erwarten, dass wir bald, wenn wir Gelegenheit gehabt haben werden, noch einige weitere Fälle von neuen Sternen zu beobachten, zu einem abschliessenden Endergebniss werden gelangen können.

Miscellen aus der medizinischen Welt. — Wir standen im Zeichen der Congresse. Der junge Frühling lockte auch den Gelehrten, den Forscher aus seiner stillen Arbeitsstätte und da er selbst bei fröhlichstem Vogelgezwitscher nicht ungern seiner Arbeiten gedenkt, so war es anno dazumal eine Lebensklugheit, verschiedene, den einzelnen Interessengruppen entsprechende Vereinigungen ins Leben zu rufen, die mit anregendem, mitunter sogar sehr lautem Gedankenaustausch, auch die Pflege der Collegialetät und Zueinandergehörigkeit bezwecken.

Am allereifrigsten waren die Badeärzte. Kein Wunder, wenn diese meist zu unfreiwilligem Winterschlaf Verurtheilten beim ersten wärmeren Sonnenstrahl das Reiseränzlein ergreifen — und dem Rufe des altbewährten Vorstandes nach Wien, nach Frankfurt a. M. oder wie jüngst nach Berlin folgen.

Die Chirurgen scheinen nun Berlin als ständigen Versammlungsort zu betrachten. Die Osterferien machten Stimmung, als gälte es neues Leben, neue Schaffenskraft den Mitgliedern dieses schweren Berufes einzuimpfen. — Die gegenseitige Aussprache, die Fülle neuer Ideen beweisen hinlänglich, dass die sichere Hand und das scharf und doch wohlbedacht geführte Messer manch' schon verloren gedachten Menschen wieder auferstehen liessen.

Und während die Balneologen und Chirurgen von ihren grossartigen Erfolgen, menschliche Gebrechen beseitigt oder zumindest gebessert zu haben, frohlockend der Mitwelt zu berichten, bemühten sich in Wien Männer aus allen Ländern gegen einen der bösesten Feinde der Menschheit, gegen den Alkohol, eherne Waffen zu schmieden.

Der heilige Wille der Menschheit, Elend und Jammer wenigstens zu vermindern, ist auch in der Heilstättenbewegung gegen die heimtückische Verbreitung der Tuberkulose zum Ausdruck gelangt.

Die Vereinigungen hilfsbereiter, menschenfreundlicher Elemente der gesammten Aerzteschaft sind heute zur Nothwendigkeit geworden; es wäre zu wünschen, dass auch alle intelligenten Kreise der Gesammtbevölkerung an unserer Arbeit activ mitwirken.

Es bleiben leider viele alte Fragen ungelöst, und die Ideen wechseln in mannigfaltiger Weise; wo aber der menschliche Geist die wahre Sachlage ergründet hat, da darf die Ausführung der für richtig erkannten und durch die Erfahrung erprobten Maassnahmen nicht aufgehalten oder verzögert werden. Da gilt der Spruch: rasch gehandelt, doppelt gewonnen!

Millionen von Menschen gehen alljährlich in jungem,

thatkräftigem Alter verloren und mehr als die Hälfte könnte dem Leben, der Gesellschaft erhalten bleiben, wenn nur ein klein wenig Vernunft und Einsicht vorhanden wäre. — In Frankreich sterben 3000 Menschen von einer Million an Tuberkulose, in Russland sogar 4000. Bei uns liegen die Verhältnisse kaum günstiger. — Lesen Sie die Statistiken der einzelnen Länder durch, und Sie werden von Wehmuth erfasst, die zerstörende, vernichtende, demoralisirende Wirkung des Alkoholmissbrauches in stummen Ziffern aufgezählt und registrirt sehen.

Betrachten Sie einmal näher die überall überfüllten Krankenhäuser und fragen Sie den Arzt, ob die Unglücklichen dem Zufall, oder überirdischer Gewalt zufolge das Krankenbett drücken, oder ob nicht vielleicht der Leichtsinn, Genusssucht, niedrige Leidenschaften, entnervende Willensschwäche die unerquickliche Anzahl von Opfern fordern? Er wird Ihnen schmerzlichen Gefühls erwidern, dass die Natur nicht so gransam ist, als die Menschen sich selbst gegenüber aus — Unvernunft!

Wollen Sie sich noch der Mühe unterziehen, die Gefängnisse, die Spielhöllen, die niedrigen Trinkspelunken, die öffentlichen und versteckten Freudenhäuser des Näheren in Augenschein zu nehmen, Sie werden mir gewiss zustimmen und erklären: „Selbst wenn die ärztliche Kunst die idealste Vollkommenheit erreichte, wird das Elend der Menschheit kaum gelindert.“

Daher ist meiner Ansicht nach die ärztliche Mühe ohne active Mithilfe aller Kreise für das Wohl der grossen Allgemeinheit ganz illusorisch, selbst dann, wenn die grossen Ideen, die unsere Congresse in schwerer Arbeit wie das lauterste Metall ersehmiedet haben, Gemeingut aller Schichten geworden sind.

Die Ideen der Prophylaxe der Tuberkulose werden beispielsweise überall amtlich und ausseramtlich, in der Schule, sogar von der Kanzel herab aus mehr oder minder klar und eindringlich verkündet, und doch ist erst kürzlich ein heftiger Kampf pro und contra die Sehleppe entbrannt. Wenn unsere Damen schon jedweder vernünftigeren Kleidung abhold sind, so mögen sie doch dieselbe — allerdings unter Schutz einer Mundmaske — mit 2%iger Carbollösung reinigen. Ob dies wohl geschieht, will ich ebenso bestreiten, obwohl über die Wichtigkeit dieser höchst einfachen und wohlfeilen Maassnahme allenorts vollständiges Einverständniss vorherrscht, als ich es leider nicht bestätigen kann, dass überall die Taschentücher und Tischservietten aus Papier verwendet werden.

Was kann dann in solchen Fragen geschehen, die als nothwendiges Uebel bisher nur die traurige Thatsache illustriren, dass der beste Wille oft ohnmächtig gegenüber elementaren Gewalten bleibt?

Es ist allgemein bekannt, dass eines der Hauptbeförderer der Tuberkulose die Gefängnisse sind. Büdingen gesteht traurig, dass die Erkrankungs- und Sterbefälle die ungünstigsten statistischen Daten bei weitem übertreffen und das richterliche Urtheil auf Freiheitsverlust oft zugleich ein Todesurtheil sei, ja noch schlimmer, da die Tuberkulose in den Gefängnissen auch für die freie Bevölkerung eine ständige Gefahr in sich birgt.

Hiergegen Abhilfe zu schaffen, ist doch gewiss schwieriger, als die bescheidenen, mit wenig Kosten verbundenen Vorschriften im und ausser Hause zu erfüllen.

Viele betrachten den Alkoholismus für ein grösseres Uebel als die Tuberkulose, ob mit Recht, wollen wir diesmal unerörtert lassen.

Die schädliche und den Organismus zerrüttende Einwirkung des Alkohols ist nicht nur der Aerzteschaft, sondern auch der grossen Gesellschaft klar, und was alles zur Bekämpfung dieses verhängnissvollen Lasters geschieht, ist ja bekannt.

In letzter Zeit nahm man sogar zur Serotherapie Zuflucht. Aehnlich den bacteriellen Giften erzeugen auch die thierischen, pflanzlichen und mineralischen Gifte im Blute Antitoxine, die mit dem Serum des betreffenden Individuums auf andere überimpft in dem letzteren eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen das Gift selbst produciren.

Drei französische Aerzte, Broca, Sapelier und Thiebault tränkten ein Pferd so lange mit Alkohol, bis es sich daran gewöhnte. Mit dem Serum dieses Pferdes impften sie andere. Diese so geimpften Pferde nahmen kein alkoholisches Getränk mehr zu sich und waren auch dazu nicht mehr zu bringen, mit Alkohol versetzte Nahrung zu geniessen.

Die klinischen Erfahrungen am Menschen bestätigten die Versuche. Die mit diesem Serum geimpften Menschen widerte jedwedes alkoholische Getränk an, nur — der Wein nicht.

Mit Recht kann man nun fragen, warum widert es die mit dem genannten Serum geimpften Menschen an, Alkohol zu geniessen, warum können sie aber dem Verlangen nach Alkohol nicht widerstehen? Das Ekelgefühl ist keine nützliche Waffe gegen den Alkoholismus. — In Amerika goss man seinerzeit den Trinkern in alle Speisen, von der Suppe angefangen, Alkohol, damit sich in ihnen das Ekelgefühl gegen Alkohol entwickele. Anfangs gelang das Experiment. — Alle Kabel sind mit derartigen Nachrichten nach dem alten Europa in Bewegung gesetzt worden; das Frohlocken und die Siegesfreude hat sich kaum gelegt, als die Geheilten wieder zu trinken begannen, und zwar mit vermehrtem Durst.

Es ist ferner ganz eigenthümlich, dass mit der Serotherapie das Verlangen nach Wein nicht beseitigt wurde. Ist denn im Wein kein Alkohol? Das dürfte man eigentlich in Frankreich weniger annehmen.

Die Aerzte und Philosophen sind sich darin einig, dass es nur eine Methode giebt, den Trinker zu heilen. „Die moralische Gymnastik und Stärkung der Willenskraft“ soll den Patienten befähigen, keinen Tropfen mehr, selbst in unbewachtem Moment, zu trinken.

Dieser fromme Wunsch wird dann in Erfüllung gehen, wenn wir den letzten Phthisiker auf der Welt geheilt entlassen werden können.

Doch die Hoffnung dürfen wir trotzdem nicht aufgeben. Dr. E. Herszky.

Die Entstehung von Arten im Pflanzenreich behandelt ein kürzlich veröffentlichtes Werk von Hugo de Vries (Professor der Botanik in Amsterdam): Die Mutationstheorie. Versuche und Beobachtungen über die Entstehung von Arten im Pflanzenreich (1901).

Von diesem zweibändigen Werk ist zwar bisher nur die erste, ca. 200 Seiten umfassende Lieferung erschienen, bei der Bedeutung des Themas und der übersichtlichen Verarbeitung des Stoffes erscheint aber die Besprechung dieses ersten Theiles durchaus lohnend.

Den Ausgangspunkt seiner diesbezüglichen Studien bilden Untersuchungen, welche Verfasser seit 1886 mit Oenothera Lamarckiana angestellt hat. Diese aus Chile stammende Pflanze ist grossblüthiger als unsere gewöhnliche Nachtkerze und besitzt die Eigenschaft, sprungweise neue, samenbeständige Merkmale zu erzeugen, ohne dass Bastardbildung im Spiel ist. Die Auffindung dieser Thatsache ist nun zwar nichts Neues, da das Gleiche beim Hungerblümchen (Erophila verna) schon seit Mitte dieses Jahrhunderts genau bekannt und auch mehrfach

bestätigt worden ist, sie wird aber vom Verfasser so konsequent zur Verfechtung seiner Ansicht behandelt, dass der Leser sogleich die klärende Wirkung seiner Auseinandersetzungen empfindet.

„Die Lehre von der Entstehung der Arten, sagt Verfasser, ist bis jetzt eine vergleichende Wissenschaft gewesen. Man glaubt allgemein, dass dieser wichtige Vorgang sich der direkten Beobachtung und mindestens der experimentellen Behandlung entziehe. Diese Ueberzeugung hat ihren Grund in den herrschenden Vorstellungen über den Artbegriff und in der Meinung, dass die Arten von Pflanzen und Thieren ganz allmählich aus einander hervorgegangen sind. Man denkt sich diese Umwandlungen so langsam, dass ein Menschenleben nicht genügen würde, um die Bildung einer neuen Form zu sehen. Aufgabe des vorliegenden Werkes ist es, demgegenüber zu zeigen, dass die Arten stossweise entstehen, und dass die einzelnen Stösse Vorgänge sind, welche sich ebenso gut beobachten lassen, wie jeder andere physiologische Prozess.“

Solche Veränderungen hat Verfasser nun seit Jahren thatsächlich beobachtet. Er ging 1886 von O. Lamarckiana aus und erntete Samen aus Blüthen, welche er im Knospenzustand mit Pergamindüten umhüllt hatte, um Bastardbildung auszuschliessen. Die Narben bestäubten sich innerhalb der Düten mit eigenem Pollen und setzten sehr gut Samen an. Fand de Vries auf seinem natürlichen Beobachtungsfelde eine besondere Form, so erntete er ihre Samen und sah, dass sie constant war. So erhielt er spontan eine ganze Reihe von neuen, nicht durch äussere Eingriffe willkürlich zu erzeugenden Formen, von denen er durch Versuche nachwies, dass sie alle von O. Lamarckiana herrührten. Das nachfolgende Schema, welches der S. 157 der de Vries'schen Arbeit entnommen ist, zeigt die Veränderungen innerhalb einer Gruppe (vom Verfasser Familie genannt) aufs Deutlichste.

Oenothera Lamarckiana.

Die Lamarckiana-Familie.

Stammbaum über die Entstehung neuer Arten aus der Hauptform.

(Die Ziffern der Tabelle weisen die Anzahl der Individuen nach.)

	Generation	Arten: O. gigas	albida	oblonga	rubrinervis	O. Lam.	nanella	lata	scintillans
VIII	8. Gener. 1899 (einjährig.)		5	1	0	1700	21	1	
VII	7. Gener. 1898 (einjährig.)			9	0	3000	11		
VI	6. Gener. 1897 (einjährig)		11	29	3	1800	9	5	1
V	5. Gener. 1896 (einjährig)		25	135	20	8000	49	142	6
IV	4. Gener. 1895 (einjährig)	1	15	176	8	14 000	60	73	1
III	3. Gener. 1890—91 (zweijährig)					10 000	3	3	
II	2. Gener. 1888—89 (zweijährig)					15 000	5	5	
I	1. Gener. 1886—87 Hilversum u. Amsterdam (zweijährig)					9			

Wir können aus dieser Uebersicht entnehmen, dass de Vries in etwa 10 Jahren aus einer Anfangsform sieben neue gezogen hat (gigas, albida, oblonga, rubrinervis, nanella, lata, scintillans). Alle diese Formen sind in dem Buch abgebildet; sie weichen z. Th. recht erheblich von einander ab, wie die beiden hier wiedergegebenen Beispiele zeigen.

Die experimentellen Untersuchungen von de Vries dürften mit Vorstehendem genügend erläutert sein. Auch die Schlüsse, welche Verfasser daraus zieht, sind schon

Fig. 1.
Oenothera rubrinervis. Gipfel der Pflanze mit Blüthen, Knospen und unreifen Früchten.

angedeutet. Wenn in 7 Generationen, meint der Autor, von 50000 Individuen Oenothera-Material 800 mutieren und dadurch sprungweise zu neuen Merkmalen gelangen, liegt hierin ein deutlicher Fingerzeig, wie man sich die Entstehung der Arten zu denken hat. Alle neuaufgetretenen Formen brauchen nun nicht weiter zu leben, sondern können theilweise im Konkurrenzkampf zu Grunde gehen. „Kurz gesagt (S. 150), behaupte ich somit auf Grund der Mutationstheorie, dass Arten durch den Kampf ums Dasein und durch die natürliche Auslese nicht entstehen, sondern vergehen.“

Dabei leugnet Verfasser nicht das Vorhandensein einer sprunglosen fluktuirenden Variabilität, aber er spricht dieser Variabilität keinen artbildenden Einfluss zu. So ist es naturgemäss, dass er die Ansicht Darwins von der Bedeutung der richtungslosen Variabilität für die Entstehung der Arten verwirft.

Auf eine Diskussion über die Theorie der direkten Bewirkung Naegelis ist Verfasser leider nicht eingegangen,

man kann aber aus dem, was er über die Versuche Bonniers mit Alpenpflanzen sagt, entnehmen, dass ihm der artgestaltende direkte Einfluss des äusseren Mediums von keinerlei Bedeutung zu sein scheint. Ueberhaupt ist die Vererbung erworbener Eigenschaften für ihn nicht erwiesen.

Alles in allem kurz gesagt, behauptet de Vries, dass für die Entstehung der Arten wohl nur das sprungweise Mutieren in Betracht kommt, er bestreitet dabei aber nicht, dass die graduelle spontane oder durch Ernährung her-

Fig. 2.
Oenothera oblonga. Oberer Theil einer Pflanze beim Anfang der Blüthe.

vorgerufene oder genauer gesagt die Grösse des Abänderungsspielraumes zur Anpassung an die äusseren Lebensbedingungen dient (S. 5).

Hiermit ist in grossen Zügen das Hauptsächlichste der de Vries'schen Lehre wiedergegeben; über nähere Einzelheiten wolle man die sehr anregend geschriebene Arbeit selbst einsehen. Zu solchen näheren Einzelheiten gehört das Acclimatisieren, die Züchtung der Zuckerrüben, der Getreidearten, der veredelten Gartengewächse u. s. w.

Der zweite Theil des Werkes wird die Bastardlehre behandeln, also ein Gebiet, auf welchem Verfasser, wie bekannt, in neuerer Zeit werthvolle Arbeiten veröffentlicht hat. R. K.

Astronomische Spalte. — Während des Monats April wurde die Nova Persei zu Potsdam auf ihre Lichtverhältnisse genau untersucht. Müller und Kempf fanden, dass die Maxima der Lichtstärke ungefähr April 8·8, 13·4, 18·2, 23·1, 27·9, die Minima aber an den Tagen: April 11·2, 16·1, 21·2, 25·9 stattgefunden haben. Das Maximum der Lichtstärke lag bei der Grösse 4·2, das Minimum bei 6·0. Aus obigen Daten ergiebt sich die Periode zu ungefähr 4·8 Tagen mit geringen Schwankungen. Auch das Spectrum zeigte mit der Lichtcurve gleichgehende Aenderungen. Im Maximum trat der violette Theil des Spectrums viel deutlicher und stärker hervor wie im Minimum. Dementsprechend schwankte auch die Farbe der Nova zwischen weisslichgelb im Maximum und röthlich im Minimum.

Seit der Anwendung der Photographie in der Spectroskopie hat dieser Theil der physikalischen Astronomie bedeutende Fortschritte gemacht. Eine der bedeutsamsten Entdeckungen auf diesem Gebiete ist die Auffindung von Doppelsternen, welche ob ihrer geringen Distanz auch in den stärksten Fernrohren nicht getrennt werden können. Sie geben sich auf den photographischen Platten lediglich dadurch zu erkennen, dass die Spectrallinien periodische Verdoppelungen und Verschiebungen ihrer Lage zeigen. Die ersten Entdeckungen dieser Art gelangen Vogel zu Potsdam und Pickering zu Cambridge im Jahre 1889. Jetzt ist die Zahl dieser Sterne bereits auf ungefähr 50 gestiegen, und wir verdanken die meisten dieser Entdeckungen dem russischen Astronomen Belopolsky, sowie den amerikanischen Sternwarten. H. F. Newall hat in „Monthly Notices of the Royal Astr. Soc., Vol. LXI Nr. 4 eine Zusammenstellung aller derartigen Objecte gegeben, welche in dem Zeitraum 1889—1900 entdeckt worden sind.

Von interessanten Aufnahmen Keelers berichtet Campbell in den „Astronomischen Nachrichten", Nr. 3708. Keeler hatte Ende Juni und Anfang Juli 1900 die Umgebung des Planeten Saturn photographirt, um den von Pickering entdeckten neunten Saturnmond photographisch zu verificiren. Auf den Platten findet sich eine Anzahl von Strichelchen, welche einem kleinen Planeten von ungefähr der 16. Grösse ihr Dasein zu verdanken scheinen. Palmer hat die Positionen abgeleitet und aus ihnen eine Kreisbahn für diesen vorläufig 1900 *GA* benannten Planetoiden abgeleitet. Aus den Bahnverhältnissen scheint sich zu ergeben, dass dieser Himmelskörper damals der Erde ungemein nahe gestanden war. Auch die Möglichkeit einer sehr excentrischen Bahn ist nicht ausgeschlossen. Leider gelang es nicht, das interessante Object weiter zu verfolgen, da der Crossley-Reflector für niedere Declinationen nicht eingerichtet ist und eine visuelle Verfolgung bei dem Umstande, dass der Körper in der Milchstrasse stand, von Anbeginn aussichtslos war.

Der Stern $BD + 42^{0}$ 1295 ist von Stanley Williams als neuer Veränderlicher mit kurzer Periode von nicht einmal 24 Stunden entdeckt worden. Stanley Williams hat die Dauer der Periode zu $19^{h}1^{m}12^{s}$ bestimmt und giebt als Epoche für das Maximum 1901, März 3, $13^{h}0^{m}$ M.-Zt. Greenwich an. Der Stern schwankt zwischen den Grössen 8·75 und 9·65. Sein Ort für 1855·0 (die Epoche der Bonner Durchmusterung) ist:

$$AR = 5^{h}18^{m}19{\cdot}5; \quad D = +42^{0}, 18'{\cdot}5.$$

Hartley und Ramage hatten schon früher einmal der Nachweis erbracht, dass das seltene Element Gallium in äusserst geringen Mengen in der Erdrinde, in den Laven und Aschen der Neuseeland-Vulkane und des Krakatao, sowie mit Nickel und Kobalt in Eisenmeteoriten vorhanden ist. Nunmehr gelang es den genannten auch, die Anwesenheit von Gallium auf der Sonne festzustellen. Die Menge scheint allerdings äusserst geringfügig zu sein. Es scheint, dass auf der Sonne auf 30 000 Gewichtstheile Eisen nur ein Theil dieses seltenen Elementes kommt. Die Linien des Galliumspectrums, welche Hartley und

Ramage zu der Annahme gebracht haben, dass es auf der Sonne vorhanden sei, sind:

$$\lambda = 4172{\cdot}214; \quad \lambda = 4033{\cdot}125.$$

die entsprechenden Linien des Sonnenspectrums haben die Wellenlängen:

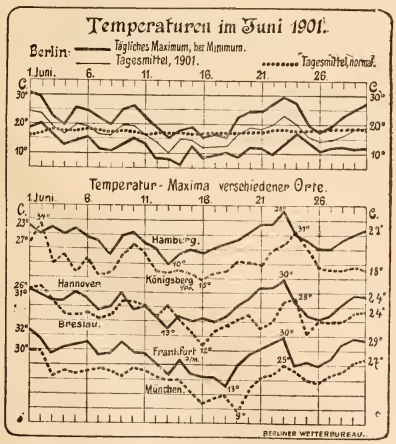
$$\lambda = 4172{\cdot}122; \quad \lambda = 4033{\cdot}112.$$

Im Monat Juli gelangen folgende veränderliche Sterne des Miratypus in ihr Lichtmaximum:

Datum	Stern	AR 1855·0	D 1855·0	Grösse
5. Juli	RU Virginis	$12^h39^m54^s$	$+ 4^0\ 56'1$	8·0m
8. „	S Herculis	16 45 18	+ 15 11·4	6.7
11. „	W Aquilæ	19 7 34	− 7 17·6	7·8
12. „	T Arietis	2 40 15	+ 16 54·1	8·0
12. „	R Aquilæ	18 59 23	+ 8 0·8	7·0
13. „	R Corvi	12 12 8	− 18 26·9	7·0
13. „	S Virginis	13 25 26	− 6 26·8	7·0
27. „	R Camelopardali	14 28 54	+ 84 29·2	8·0
28. „	R Comæ	11 56 49	+ 19 35·4	7·8
29. „	T Herculis	18 3 37	+ 30 59·9	7·8

Adolf Hnatek.

Wetter-Monatsübersicht. (Juni 1901.) — Am Anfang und Ende des vergangenen Juni trug das Wetter einen sehr freundlichen, sommerlichen Charakter an sich, während es in der Mitte in ganz Deutschland trübe und kühl war. Wie aus beistehender Zeichnung ersichtlich ist, begann der Monat überall mit starker Hitze, die im Osten zunächst noch zunahm. Dort erhob sich das Thermometer

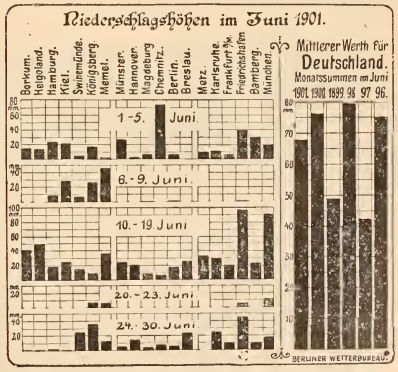


am Nachmittage des 2. Juni zu Grünberg in Schlesien bis auf 35, zu Königsberg i. Pr. und Marienburg auf 34, zu Frankfurt a. O. und Posen auf 33° C. Dann kühlte die Luft sich mehr und mehr, wenn auch mit kurzen Unterbrechungen, ab und erwärmte sich für längere Zeit erst wieder in der zweiten Hälfte des Monats. Wie die vorangegangene Abkühlung, so begann auch die neue Erwärmung im Osten etwas später als im Westen und im Süden später als im Norden Deutschlands. Doch stiegen die Temperaturen dann in Süddeutschland besonders schnell.

Die Mitteltemperaturen des vergangenen Juni blieben in West- und Süddeutschland um mehr als einen Grad hinter ihren langjährigen Durchschnittswerthen zurück, wogegen sie nordöstlich der Elbe dieselben um mehrere Zehntelgrade übertrafen. Zu Berlin, wo die Temperatur zwischen dem 11. und 19. Juni dauernd unter, vorher und nachher häufiger über dem Normalwerthe lag, wurde dieser im Monatsmittel mit 17,5° C. nicht ganz erreicht. Bedeutender aber war der Mangel an Sonnenstrahlung, da hier im letzten Juni insgesammt nur 238 Stunden mit Sonnenschein, 28 weniger als in den vergangenen Junimonaten gemessen wurden.

Der zu starken Bewölkung entsprach jedoch keineswegs ein Ueberschuss an Regen. Im Gegentheil wurden zu Berlin im ganzen Monat nur 44 Millimeter, zwei Drittel der normalen Niederschlagshöhe erhalten. Da aber andere Theile Deutschlands viel reicher an Niederschlägen waren, so stimmte ihr mittlerer Ertrag, der sich auf rund 68 Millimeter bezifferte, mit seinem Durchschnitt aus den letzten zehn Jahren gerade überein.

In den ersten Tagen des Monats gingen, wie die nebenstehende Darstellung erkennen lässt, im ganzen Lande starke Gewitterregen hernieder. Am gewaltigsten waren dieselben in Mitteldeutschland, wo vom 2. Abends bis zum 4. Mittags in Kottbus 108, in Chemnitz 74, in Torgau 68 Millimeter fielen und sie vorübergehende Unterbrechungen des Eisenbahnverkehrs zur Folge hatten. Vom 6. bis 9. war es im Binnenlande fast gänzlich trocken, während längs der Ostseeküste ziemlich ergiebige Regenfälle stattfanden. Dann folgte eine längere Regenzeit, in der, besonders im Alpenvorlande, die Niederschläge bei nasskaltem Wetter fast ohne Unterbrechung



anhielten. Beispielsweise wurden am 16. Juni zu Friedrichshafen 48, zu München 43 Millimeter Regen gemessen. Im Hochgebirge fiel Schnee, und es trat in Oberbayern wie in Tirol vielfach Hochwasser ein.

Zwischen dem 20. und 23. Juni herrschte in ganz Deutschland mit Ausnahme des äussersten Nordostens und Südens trockenes Wetter. Dann fielen bis gegen Schluss des Monats wieder zahlreichere und etwas reichlichere Regen, von denen nur das westliche Küstengebiet einen sehr geringen Antheil erhielt. Fast in allen Theilen Deutschlands traten im Laufe des Juni auch Hagelwetter auf, z. B. am 8. in der Gegend von Tübingen, am 11. an der Nordsee, am 13. im Westen der Provinz

Hannover und in der Niederlausitz, doch haben die durch sie verursachten Schäden sich nirgends über weite Gebiete ausgedehnt.

Die allgemeine Luftdruckvertheilung war im vergangenen Monat ziemlich wechselvoll gestaltet. Ueber dem weissen Meere und der Biscayasee oder England hielten sich mit Vorliebe barometrische Maxima auf; kleinere Hochdruckgebiete begaben sich sowohl bald nach Anfang Juni als auch nach dem 19. durch Mitteleuropa, woselbst während ihres Durchzuges trockenes, sonniges Wetter vorherrschte, von dem einen zum anderen Maximum hin. Eine zu Beginn des Monats auf dem atlantischen Ocean liegende, tiefe Depression entsandte, sich nordwärts entfernend, nur ein Theilminimum nach der Ostsee, das aber in weiter Umgebung Gewitter mit Abkühlung verursachte. Nachdem dann flachere Depressionen in Südosteuropa verweilt hatten, erschien am 9. wieder ein tiefes und sehr umfangreiches Minimum auf dem Ocean, von dessen südlichem Randgebiete sich verschiedene Theilminima loslösten. Da gleichzeitig das südwestliche Maximum sich etwas nordwärts verschob, so drehten sich in Deutschland die Winde allmählich nach Nordwest und führten einen empfindlichen, länger anhaltenden Kälterückfall herbei, wie er bei ähnlichen Luftdruckverhältnissen um Mitte Juni bei uns häufig aufzutreten pflegt.

Ein neues Minimum, das sich am 19. Juni vor Irland zeigte, brachte zunächst wieder Westdeutschland wärmere Südwinde. Am 23. drang von ihm eine Theildepression unter zahlreichen Gewittern in das europäische Festland ein, eine andere später in Südschweden, während sich ein umfangreiches Hochdruckgebiet von den britischen Inseln nach Mitteleuropa ausbreitete. Dr. E. Less.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Prof. Dr. Kirchner, Geh. Medizinalrath und vortragender Rath im Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten in Berlin zum Geheimen Ober-Medizinalrath; beim Institut für Infectionskrankheiten zu Berlin der Assistent Professor Bernhard Proskauer zum Vorsteher der chemischen Abtheilung; Dr. Otto Künnemann, Lehrer der Thierheilkunde an der Universität Jena, zum ausserordentlichen Professer an der Universität Breslau; Professor Dr. Staender, Director der Universitätsbibliothek in Halle zum Leiter der Bibliothek an der rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität in Bonn; Dr. O. Kukula zum ausserordentlichen Professor der Chirurgie an der böhmischen medizinischen Fakultät Prag; Prof. Dr. Bokay zum ausserordentlichen Professor der Kinderheilkunde in Budapest; Prof. Dr. Karl Klecki zum ordentlichen Professor der allgemeinen und experimeutellen Pathologie in Krakau; Privat-Docent Dr. H. Sachs zum ausserordentlichen Professor in Breslau; in Erlangen beim Medizinalcomité sind in die Stelle eines ordentlichen Beisitzers der ordentliche Professor Dr. G. Hauser und in die Stelle eines ersten Supplcanten der ausserordentliche Professor Dr. G. Specht vorgerückt; zum zweiten Supplcanten der ordeutliche Professor Dr. A. Gessner; Prof. Dr. Hochenegg zum Leiter der neuerrichteten III. chirurgischen Klinik in Wien; Privatdocent Dr. Edmund Frank an Stelle J. Fodor's zum Professor der Hygiene und Professor Dr. E. Moravesik an Stelle Laufenauer's zum ordentlichen Professor der Psychiatrie in Budapest; Privatdocent Dr. A. N. Solowjew in Moskau zum Professor der Geburtshilfe und Gynäkologie; Dr. F. C. Dwyer an Stelle von Sir W. Stokes zum Professor der Chirurgie; Dr. A. Argamonte zum Professor der Bakteriologie u. experimentellen Pathologie in Havanna; Privatdocent Dr. Lindemann in Moskau an Stelle Podwyssotzki's zum Professor der allgemeinen Pathologie in Kiew; Prof. Dr. Malinowsky zum ordentlichen Professor der Chirurgie; Dr. G. C. van Walsem, Arzt an der Irrenanstalt Meerenberg zum ordentlichen Professor in Leyden; Dr. Zaaver, Professor der Anatomie, erhielt den Lehrauftrag für gerichtliche Medizin; Prof. Dr. van Walsem an Stelle Siegenbeek van Heukelom's zum Professor der pathologischen Anatomie; Dr. Gulewitsch, ausserordentlicher Professor der medizinischen Chemie in Charkow, in gleicher Eigenschaft nach Moskau; Privatdocent Dr. P. Karusin an Stelle Sernow's zum Professor der descriptiven Anatomie; Dr. Monnier an Stelle Olivier's zum Professor der Hygiene und gerichtlichen Medizin in Nantes; Dr. Medwjedew zum ausserordentlichen Professor der physiologischen Chemie in Odessa; Dr. W. C. Posey an Stelle S. D. Risttey's zum Professor der Ophthalmologie in Philadelphia; Prof. Dr. H. L. de Sousa-Lopes an Stelle Alvarenga's zum Professor der Therapie in Rio de Janeiro; Dr. Water E. Garry zum Professor der Physiologie am Cooper Medical College in San Fancisco.

Charakterisirungen: Dem Königlich preussischen Landesgeologen Dr. Loretz in Berlin ist bei Gelegenheit seines Ausscheidens aus dem Dienst der Titel eines Geheimen Bergrathes verliehen worden; der in der Colonial-Abtheilung des Auswärtigen Amts in Berlin beschäftigte Geograph Prof. Dr. phil. Freiherrn v. Danckelman erhielt den Charakter als Geheimer Regierungsrath; Prof. Dr. Garré in Königsberg i. Pr. hat den Titel Geh. Medizinalrath erhalten; Prof. Dr. Thomas, Direktor der medizinischen Poliklinik in Freiburg i. B., hat den Titel Hofrath erhalten.

Es habilitirten sich: Das Mitglied der deutschen Südpolar-Expedition, Geologe Dr. Emil Philippi, an der Universität Berlin für Geologie; Dr. Eugen Rost (vom Kaiserlichen Gesundheitsamt) für Pharmakologie und Toxikologie und Dr. Julius Heller für Dermatologie in Berlin; Dr. Kraft für Röntgenologie, Mechanotherapie und Hydrotherapie in Strassburg; Dr. F. v. Sölder, für Psychiatrie und Neurologie in Wien; Dr. M. Blauberg für Toxikologie in Dorpat; Dr. E. d'Anna für chirurgische Pathologie in Palermo.

In den Ruhestand treten: Der langjährige ordentliche Professor der Augenheilkunde Wilhelm Mauz in Freiburg i. B.; Dr. Friedrich Fuchs, ausserordentlicher Professor der Neurologie in Bonn.

Es starben: Der schwedische Afrikaforscher Axel Erikson, der beste Kenner der Angora-, Damara- und Ohamlo-Länder in Afrika; Geheimer Sanitätsrath Dr. Wilhelm Risch in Freienwalde a. O. (früher in Bromberg); Thomas Bond, consultirender Chirurg am Westminster Hospital, in London; Dr. N. W. Werssilow, Privatdocent für Neurologie, in Moskau; Dr. Pletzer, der langjährige Vorsitzende des Gesundheitsrathes, in Bremen; Dr. Carl Assmus in Leipzig, Begründer und Leiter der dortigen Sanitätswache des Leipziger Samaritervereins und des deutschen Samariterbundes; Prof. Dr. W. H. Draper in New-York.

Die **84. Jahresversammlung der Schw. naturforschenden Gesellschaft** findet am 4., 5. und 6. August 1901 in Zofingen statt. — Die Einladung zur Theilnahme ist unterschrieben von Dr. H. Fischer-Sigwart, Präsident; Erziehungsrath E. Niggli, Rektor, Vicepräsident; Ulr. Ammann Actuar; J. Lüscher-Matter, Kassirer.

Litteratur.

Dr. Theodor Ziehen, Professor in Jena **„Psychophysische Erkenntnisstheorie."** Gustav Fischer. Jena 1898.

Der Standpunkt des Verfassers ist im allgemeinen bekannt. Er versucht, den gesammten Erkenntnissvorgang auf eine Reihe von Associationen und Reduktionen, zu denen auch die Abstraktion gehören, der ursprünglichen psychischen Elemente zurückzuführen. Weder giebt es für den Erkenntnisskritiker ein Objekt noch ein Subjekt, es giebt nur Empfindungen und Vorstellungen. Die Empfindung macht ein eigenthümliches Reduktionsverfahren durch, in dem nicht nur alle Bewegungsempfindungen, sondern überhaupt alle Innervationsempfindungen im weitesten Sinne ausgeschaltet werden. Diesem Verfahren entspringt die Fiction der Trennung von Subjekt und Objekt, indem dieses der reducirten Empfindung, jenes der Gesammtheit der vom Verf. sogenaunten ν-Empfindungen entspricht. Im Einzelnen werden die Bedingungen des Eintretens einer Empfindung und die Art der Reduktion in ihrer Gesetzmässigkeit dargelegt; es wird gezeigt, bei welchen Vorstellungs-, bezw. Empfindungsassociationen wir Beziehungsvorstellungen bilden; bei deren wichtigster, der Causalitätsvorstellung, ist das Haupterforderniss eine stetige Veränderung.

Im Grossen und Ganzen lässt sich gegen Ziehen's Ausführungen wenig einwenden, nur sind sie keine Erkenntnisstheorie. Er erörtert die Bedingungen, unter welchen, aber nicht die Factoren, durch die Erfahrung zu Stande kommt, das zeigt sich am deutlichsten wieder bei der Causalvorstellung: wir nehmen ursächliche Verknüpfung nur dann an, wenn gewisse von Zieheu hervorgehobene Verhältnisse vorliegeu; aber wie kommen wir überhaupt dazu, ursächliche Verknüpfungen anzunehmen? Niemand wird doch glauben, dass Ursächlichkeit nur ein anderes Wort für stetige Veränderung sei. Kurz und gut: wir sind Ziehen dankbar, dass er die Wege erforscht hat, auf denen die einzelne Erkenntniss

läuft, aber über die Funktionen des Geistes hat auch er uns so wenig herausgebracht, wie die bisherige Erkenntnisskritik. Seine eigene Theorie setzt sie auf Schritt und Tritt voraus, die ganze Reduktionsthätigkeit ist ohne sie unverständlich. Ja selbst das von ihm vielgeschmähte Subjekt kann er nicht entbehren: Wer reducirt die Empfindungen? Entweder die sogenannte Reduktion ist eine zusammenhanglose Folge von Empfindungen, oder wenn ein Zusammenhang, eine Beziehung besteht, so ist sie in einem dritten, eben dem Subjekt. Die Thatsache selbst, dass die Reduktion zwei Gruppen, die reducirte Empfindung und den Complex der v-Empfindungen sondert, setzt die Subjekt- und Objektvorstellung voraus, nicht umgekehrt. Auch Ziehen sucht eben den Dualismus zu verschleiern, der doch mehr oder weniger die Grundlage des psychischen Lebens ist.

Darin freilich stimme ich dem Verf. vollständig bei, dass dieser Gegensatz für den Erkenntnisstheoretiker durchaus psychisch ist, dass jeder Schluss auf ein ausserpsychisches Substrat der Objektempfindung für ihn reine Hypothese bleibt. Aber das war er bereits für Kant, den Ziehen auch hierin nicht überwunden hat.

Fritz Graebner.

Franz Schleichert, Lehrer in Jena, **Anleitung zu botanischen Beobachtungen und pflanzenphysiologischen Experimenten.** Ein Hilfsbuch für den Lehrer beim botanischen Unterricht. Mit 64 Abbildungen im Text. Langensalza (Verlag von Hermann Beyer & Söhne) 1901. — Preis 2,50 M.

Wir haben die Schrift wiederholt, d. h. so oft sie in neuem Gewande erschien, lobend angezeigt und müsseu wiederholen, dass sie in der That ausserordentlich geeignet ist, in die Pflanzenphysiologie einzuführen. Namentlich ist zu wünschen, dass sie von den Lehrern höherer Schulen viel benutzt werde und hoffentlich ist eine der Ursachen der erfreulichen ständigen Neu-Auflegung des Heftes darin zu suchen, dass dieser Kreis die Zweckdienlichkeit desselben längst erkannt hat. — Auch die vorliegende Auflage hat der Verfasser gegenüber der dritten verbessert und erweitert.

Lethaea geognostica oder Beschreibung und Abbildung der für die Gebirgsformationen bezeichnendsten Versteinerungen. Herausgegeben von einer Vereinigung von Palaeontologen. I. Theil. Lethaea palaeozoica. 2. Band, 3. Lieferung. Die Dyas von Fritz Frech. Mit 13 Tafeln und 235 Figuren. Stuttgart (E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung. E. Nägele). 1901. — Preis 24 M.

Die vorliegende neue Lieferung des umfassenden Werkes umfasst die Lieferungen 28—36 des 2. Bandes und zwar den Schluss des Carbons und die Dyas, der wenige Bogen umfassende in Aussicht gestellte Schluss des Bandes soll Erörterungen über die Zone Otoceras Woodwardi und die Glossopteris-Facies der Südhemisphäre bringen, sowie eine allgemeine geographische Uebersicht der Dyas und einen Rückblick auf das Palaeozoicum. Die vorliegende 3. Lieferung beschäftigt sich zunächst mit der Ergiebigkeit und voraussichtlichen Erschöpfung der Steinkohlenlager, um sodann auf die Dyas einzugehen. Dieser Abschnitt ist in der folgenden Weise gegliedert:

A. Allgemeine Kennzeichen, B. Fauna und Flora, C. Abgrenzung und Gliederung, D. Die Dyas der Nordhemisphäre und zwar: I. Die Artastufe in Russland, II. Die untere marine Dyas des grossen Mittelmeeres, III. Das Rothliegende in Mitteleuropa, IV. Die obere Dyas in den Alpen und in Ungarn, V. Der Zechstein und seine Salzbildungen, VI. Die Neodyas in Russland, VII. Die Grenze der marinen Dyas und Trias in Asien.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1899. Dargestellt von der deutschen physikalischen Gesellschaft. 55. Jahrg. II. Abth. Physik des Aethers, redigirt von R. Börnstein und K. Scheel. Preis 34 Mark. III. Abth. Kosmische Physik, redigirt von R. Assmann. Preis 20 M. — Braunschweig, F. Vieweg & Sohn. 1900.

Unter den sich auf alle Gebiete der Physik des Aethers erstreckenden Referaten der zweiten Abtheilung bezieht sich naturgemäss eine grosse Anzahl auf diejenigen Probleme, welche zur Zeit das Interesse der Forscher hauptsächlich in Anspruch nehmen. Eine recht erhebliche Litteratur haben z. B. die radioaktiven Substanzen und die von diesen ausgehenden sogen. Becquerel-Strahlen hervorgerufen. — In der Photochemie beschäftigt man sich zur Zeit hauptsächlich mit der Theorie der Entstehung des latenten Bildes. Die hierauf bezüglichen Arbeiten spiegeln die Spaltung der Forscher in zwei Lager wieder, deren eines die Silberkeimtheorie verficht, während von der andern Seite die sog. Subhaloid-Theorie an deren Stelle gesetzt wird. — Ausserordentlich gross ist ferner die Zahl der Physiker, welche sich mit der Aufstellung neuer oder der Prüfung älterer Theorieen zur Erklärung der für die Telegraphie ohne Draht so wichtigen Cohärer-Wirkungen beschäftigt haben. Eine Einigung ist auf diesem Gebiete durchaus noch nicht erzielt worden, vielmehr wirft die Erfindung immer neuer Modificationen des Cohärers beständig neue Probleme auf und bringt oft bisher für brauchbar gehaltene Erklärungen zu Falle. — Dass ferner der Wehnelt-Unterbrecher und seine Nachahmungen, sowie auch immer noch die Röntgenstrahlen viele Gelehrten beschäftigten, ist selbstverständlich. Auf elektrotechnische Anregungen ist es zurückzuführen, wenn auch die Theorie des Wechselstroms eifrig gefördert worden ist. — In weniger ausgesprochener Weise lässt die dritte Abtheilung eine Concentration der Arbeit auf eine Reihe besonderer Probleme erkennen, vielmehr zeigt sich auf dem Gebiete der kosmischen Physik mehr eine alle Zweige der Wissensbaft gleichmässig umfassende Thätigkeit. Zur Vermeidung doppelter Arbeit wird es sich vielleicht in Zukunft empfehlen, die Astrophysik ganz in Fortfall kommen zu lassen, da jetzt ein sehr vollständiger „astronomischer Jahresbericht regelmässig erscheint und die Interessen der Physiker sich doch vorwiegend auf die Erde concentriren. Spektralanalytische und andere für Physiker interessante Arbeiten über astronomische Gegenstände liessen sich ja unschwer in den betreffenden Kapiteln der ersten Abtheilung unterbringen. Der recht hohe Anschaffungspreis der „Fortschritte der Physik" könnte durch solche zeitgemässe Reduktion gewiss etwas ermässigt werden.

F. Kbr.

Autenheimer, Fr., Elementarbuch der Differential- und Integralrechnung, mit zahlreichen Anwendungen aus der Analysis, Geometrie, Mechanik und Physik. 5. Aufl. Leipzig. — 10 Mark.

Börnstein, Prof. Dr. R., Leitfaden der Wetterkunde. Braunschweig. — 6 Mark.

Burckhardt, Prof. Rud., Der Nestling von Psophia crepitans und das Jugendkleid von Rhinochetus jubatus. Leipzig. — 6 Mark.

Descartes, René, Meditationes de prima philosophia. Nach der Pariser Original-Ausgabe und der ersteu französischen Uebersetzung. München. — 4,50 Mark.

Escherich, Dr. K., Ueber die Bildung der Keimblätter bei den Muciden. Leipzig. — 9 Mark.

Fleck, Dr. Ed., Die Macrolepidopteren Rumäniens. Berlin. — 7,50 Mark.

Gremli, A., Exkursiousflora für die Schweiz. 9. Aufl. Aarau. — 6 Mark.

Jordan, Dr. Karl Friedr., Die Bedeutung der Aetherhypothese für die magnetisch-elektrischen Erscheinungen. Berlin. — 1 Mark.

Kaiser, Dr. Paul, Die naturwissenschaftlichen Schriften der Hildegard von Bingen. Berlin. — 1 Mark.

Koelliker, A., Die Medulla oblongata und die Vierhügelgegend von Ornithorhynchus und Echidna. Leipzig. — 16 Mark.

König, Edm., W. Wundt: Seine Philosophie und Psychologie. Stuttgart. — 2,50 Mark.

Krohs, Dr. Geo., Die algebraisch lösbaren irreduziblen Gleichungen 5. Grades. 1. Thl. Berlin. — 1 Mark.

Kunkel, Prof. A. J., Handbuch der Toxikologie. 2. Hälfte. Jena. — 12 Mark.

Loesener, Th., Monographia Aquifoliacearum. Pars I. Leipzig. — 42 Mark.

Saenger, Sam., John Stuart Mill: Sein Leben und Lebenswerk. Stuttgart. — 2,50 Mark.

Thompson, Dir. Prof. Dr. Silvanos P., Faraday und die englische Schule der Elektriker. Halle. — 1,50 Mark.

Verhoeff, Karl W., Beiträge zur Kenntnis paläarktischer Myriopoden. XVI. Aufsatz: Zur vergleichenden Morphologie, Systematik und Geographie der Chilopoden. Leipzig. — 6 Mark.

—.—, Ueber den Häutungsvorgang der Diplopoden. Leipzig. — 1,50 Mark.

Vosseler, Prof. Dr. J., Die Amphipoden der Plankton-Expedition. I. Thl. Hyperiidea I. Kiel. — 22,20 Mark.

Wettstein, Prof. Dr. Rich. R. v., Handbuch der systematischen Botanik. 1. Bd. Wien. — 7 Mark.

Wolf, Dr. Thdr., Potentillen-Studien. I. Die sächsische Potentillen und ihre Verbreitung. Dresden. — 2,75 Mark.

Ziegler, Prof. Dr. Ernst, Lehrbuch der allgemeinen Pathologie und der pathologischen Anatomie für Aerzte und Studirende. 1. Bd. Allgemeine Pathologie oder die Lehre von den Ursachen, dem Wesen und dem Verlauf der krankhaften Lebensvorgänge. 10. Aufl. Jena. — 14. Mark.

Inhalt: Adolf Hnatek: Die neuen Sterne. — Miscellen aus der medizinischen Welt. — Die Entstehung von Arten im Pflanzenreich. — Astronomische Spalte. — Wetter-Monatsübersicht. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Dr. Theodor Ziehen, Psychophysische Erkenntnisstheorie. — Franz Schleichert, Anleitung zu botanischen Beobachtungen und Pflanzenphysiologischen Experimenten. — Letbaea geognostica. — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1899. — Liste.

Dr. Robert Muencke

Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.

Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12 erschien soeben:

Veröffentlichungen

des

Königlichen Astronomischen Rechen-Instituts zu Berlin.

Nr. 14.

Formeln und Hülfstafeln

zur Reduktion von

Mondbeobachtungen u. Mondphotographien.

Für selenographische Zwecke zusammengestellt

von

Dr. K. Graff.

Preis geheftet 2 Mark.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

In unserem Verlage erschienen:

A. Bernstein's

Naturwissenschaftliche Volksbücher.

Fünfte, reich illustrierte Auflage.

Durchgesehen und verbessert

von

Dr. H. Potonié und **Dr. R. Hennig.**

Mit 405 Illustrationen

21 Teile in 4 Bd. brosch. 12 Mark, in 4 eleg. Leinenbd. 16 Mark.

Auch in nachstehenden Sonder-Ausgaben zu beziehen:

Der Zusammenhang der Naturkräfte. Witterungskunde. Blüte und Frucht. Nahrungsmittel. Teil 1, 174 S., gb. 1 Mk. — Die Ernährung. Vom Instinkt der Tiere. Teil 2, 108 S., geb. 0,60 Mk. — Anziehungskraft und Elektrizität. Teil 3, 120 S., geb. 0,60 Mk. — Die Elektrizität in ihrer Anwendung. Teil 4, 104 S., geb. 0,60 Mk. — Von den chemischen Kräften und Elektrochemie. Teil 5, 108 S., geb. 0,60 Mk. — Chemie. Teil 6, 79 S., geb. 0,50 Mk. — Angewandte Chemie. Bäderkunde. Teil 7, 116 S., geb. 0,60 Mk. — Vom Alter der Erde (Geologie). Von der Umdrehung der Erde. Die Geschwindigkeit des Lichts. Teil 8, 152 S., geb. 1 Mk. — Das Hühnchen im Ei. Vom Hypnotismus. Teil 9, 127 S., geb. 0,80 Mk. — Bau und Leben von Pflanze und Tier. Teil 10, 163 S., geb. 1 Mk. — Das Geistesleben von Mensch und Thier. Teil 11, 100 S., geb. 0,60 Mk. — Psychologie und Atmung. Teil 12, 124 S., geb. 0,80 Mk. — Herz und Auge. Teil 13, 133 S., geb. 0,80 Mk. — Anleitung zu chemischen Experimenten. Praktische Heizung. Teil 14, 192 S., geb. 1 Mk. — Naturkraft und Geisteswalten. Volkswirtschaftliches. Vom Spiritismus. Teil 15, 163 S., geb. 1 Mk. — Eine Phantasiereise im Weltall (Astronomie). Teil 16, 271 S., geb. 1,60 Mk. — Die ansteckenden Krankheiten und die Bakterien. Die Pflanzenwelt unsrer Heimat sonst und jetzt. Die Spektralanalyse und die Fixsternwelt. Teil 17, 178 S., geb. 1 Mk. — Abstammungslehre und Darwinismus. Teil 18, 128 S., geb. 0,80 Mk. — Von der Erhaltung der Kraft. Teil 19, 104 S., geb. 0,60 Mk. — Die Entwickelung der Beleuchtungstechnik. Klimatologie. Teil 20, 162 S., geb. 1 Mk. — Die Naturwissenschaft im Erwerbsleben. Wissenschaft und Philosophie. Teil 21, 92 S., geb. 0,60 Mk.

Lehrbücher aus Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Einführung in die Blütenbiologie

auf historischer Grundlage

Von

E. Loew,

Professor am Königlichen Realgymnasium zu Berlin.

Mit zahlreichen Abbildungen. 6 M., geb. 7 M.

Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie

mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen.

Von

H. Potonié,

Kgl. Bezirksgeologen, beauftragt mit Vorlesungen über Pflanzenpalaeontologie an der Kgl. Bergakademie zu Berlin.

Mit 3 Tafeln und fast 700 Einzelbildern in 355 Textfiguren. 402 Seiten. gr. 8. Geh. 8 M., geb. 9,60 M.

Lehrbuch der Differentialrechnung.

Zum Gebrauche bei Vorlesungen an Universitäten und technischen Hochschulen.

Von

Prof. Dr. Harry Gravelius.

6 M

Einführung in die Kenntnis der Insekten.

Von

H. J. Kolbe,

Prof. an der zoologischen Sammlung des Kgl. Museums für Naturkunde zu Berlin.

Mit 324 Holzschnitten. 14 M., geb. 15 M.

Lehrbuch der Potentialtheorie.

Von

Dr. Arthur Korn,

Privatdocent an der Kgl. Universität München.

I. Teil:

Allgemeine Theorie des Potentials und der Potentialfunktionen im Raume.

Mit 94 in den Text gedruckten Figuren. 9 M., geb. 10 M.

II. Teil:

Allgemeine Theorie des logarithmischen Potentials und der Potentialfunktionen in der Ebene.

Mit 58 in den Text gedruckten Figuren. 9 M., geb. 10 M.

Eine Theorie der Gravitation und der elektrischen Erscheinungen auf Grundlage der Hydrodynamik.

Von

Dr. Arthur Korn.

6 M., geb. 7 M.

Eine mechanische Theorie der Reibung

in kontinuierlichen Massensystemen.

Von

Dr. Arthur Korn.

Mit 5 in den Text gedruckten Figuren. 6 M., geb. 7 M.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 21. Juli 1901. | Nr. 29.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Das Vorkommen von Säuren bei den Honigbienen.

Von N. Ludwig.

Seit Jahren ist das Vorkommen der Ameisensäure bei den Bienen nachgewiesen, und dementsprechend wurde bei fast allen dahin zielenden Forschungen nur jene berechnet, von der man annahm, dass sie entweder aus dem Stachelapparat oder der Giftblase der Arbeiter herstamme oder im Speichel dieser Insekten enthalten sei. Nun hat sich schon seit geraumer Zeit Lehrer Ph. Reidenbach, ein hervorragender Bienenkenner und Herausgeber der „Pfälzer Bienenzucht“ mit speciellen Untersuchungen über die in der Bienenökonomie vorhandenen Säuren beschäftigt und ist dabei zu neuen bemerkenswerthen Ergebnissen gelangt. Die hierzu erforderlichen chemischen Untersuchungen sind von Genanntem zu oft wiederholten Malen und mit hinreichender Sorgfalt ausgeführt worden.

Bekanntlich besitzen alte (mehrjährige) Bienenzellenwaben eine dunkelbraune, oft schwärzliche Färbung, während neues frisches Zellenwerk hellweisslich erscheint. Es besteht nämlich nur aus reinem Bienenwachs, während in einer alten leeren Brutwabe neben dem Wachse mancherlei Stoffe enthalten sind, wie z. B.: Nymphenhäutchen (Coeons), Reste von Brutfutter u. s. w., wovon sich einiges schon im Wasser auflösen lässt, das dann eine braune, dunkle Farbe annimmt.

Ausserdem aber lässt sich nach Reidenbach in alten Brutwaben leicht eine Säure nachweisen. Giesst man nämlich Wasser in die Zellen einer solchen Wabe, so reagirt dasselbe bald sauer. Noch einfacher kann die saure Reaction gezeigt werden durch Eingiessen blauer Lackmustinktur, die bereits nach 24 Stunden roth geworden ist.

Durch R. wurde nun jene saure in den alten Brutwaben vorhandene Substanz direkt als Weinsäure nachgewiesen. Nach vielen Versuchen fand er als einfachstes und bestes Verfahren zur Darstellung der reinen Weinsäure aus dem Wachswerk der Bienen das Folgende, das ich nach seinen eigenen Berichten in seinem Blatte hier wiedergeben will.

„Die Waben werden in einem neuen, gut glasirten, irdenen Gefäss mit viel Regenwasser etwa eine halbe Stunde lang gekocht. Die erkaltete Flüssigkeit, welche stark sauer reagirt, wird alsdann, um sie von den Wachstheilen zu trennen, durch reines Leinen gepresst und filtrirt. Dem Filtrat wird darauf solange klares Kalkwasser zugesetzt, bis sich eingetauchtes Cureumapapier deutlich bräunt. In der alkalischen Flüssigkeit bildet sich nun nach und nach ein voluminöser Niederschlag von weinsaurem Calcium, der allerdings von den mitgerissenen Farbstoffen eine braune Farbe hat. Nach einer Stunde wird er abfiltrirt und gut ausgewaschen. Man bringt nun auf das Filter mit dem Niederschlag, nachdem man vorläufig durch Verstopfen der Trichterröhre dem Abfliessen der Flüssigkeit vorgebeugt hat, ganz schwach mit Schwefelsäure angesäuertes Wasser und setzt solange tropfenweise Schwefelsäure zu, bis durch eine kleine Probe der Flüssigkeit (Tropfen) eine sehr verdünnte Zuckerlösung, welche sich in einer über kochendem Wasser stehenden Porzellanschale befindet, an den Rändern eine deutlich grünlich schwarze Färbung annimmt. Diese deutet auf einen kleinen Ueberschuss von freier Schwefelsäure, welcher die vollständige Zersetzung des weinsauren Kalkes anzeigt.

„Zu der nöthigenfalls abfiltriten und eingekochten Lösung setzt man nun das doppelte Volumen Alkohol, um den gelösten schwefelsauren Kalk zu fällen, filtrirt nach einiger Zeit wieder und setzt zu dem Filtrat so lange Barytwasser, bis kein Niederschlag mehr erfolgt. Dieser wird abfiltrirt, Wasser und Alkohol durch Abdampfen verjagt, sodass als Rückstand die reine Weinsäure verbleibt.

Zum Nachweise der Weinsäure dienten folgende Reactionen:

1. Kalkwasser erzeugte in einer concentrirten Lösung des Rückstandes sofort, in einer verdünnten erst nach einiger Zeit einen weissen Niederschlag (weinsaures Calcium), der, mit Ammoniak und festem salpetersaurem Silber in einem Reagenzgläschen erhitzt, aus dem Silbersalz Silber ausschied, wodurch an den Wänden des Gläschens ein Silberspiegel entstand. — 2. Setzte ich zu der sehr concentrirten Lösung eine Lösung von essigsaurem Kalium, so bildete sich sofort ein weisser Niederschlag (saures weinsaures Kalium). Wurde zu einer verdünnten Lösung eine Lösung von essigsanrem Kalium gesetzt und kräftig geschüttelt, so entstand durch Zusatz von einem gleichen Volumen absolutem Alkohol ebenfalls plötzlich ein weisser flockiger Niederschlag. Jeder Chemiker weiss, dass diese Reaction, so charakteristisch sie für Weinsteinsäure auch ist, nicht immer gut gelingt. Nach meiner Beobachtung wird die Weinsäure sofort durch Alkoholzusatz gefüllt, wenn man die mit essigsaurem Kalium versetzte verdünnte Lösung nicht nach, sondern vor dem Zusetzen des Alkohols kräftig schüttelt. — 3. Der durch Kalkwasser entstandene, ausgewaschene Niederschlag löste sich grösstentheils in kalter Kalilauge auf, wurde aber beim Kochen der Kalilauge wieder ausgeschieden.“ —

Nach solchen Untersnchungsergebnissen war die Annahme nun eine leichte, dass nämlich die Weinsäure in die Brutwahenwände durch das Brutfutter oder den sog. „Futtersaft“ hineingelange, welchen die Nährhienen in die Zellen an die Maden abgeben, nm so mehr, als die saure Reaction der Substanz sich schon durch die einfache Geschmacksprobe ergieht.

Früher hatte man diese Säure immer ebenfalls nur als Ameisensäure angesprochen, während Reidenbach sie jetzt wiederholt aus frischem Brutfutter direkt gewinnen konnte. Zu dem Zwecke sammelte er z. B. im Sommer 1896 das Brutfutter ans wohl über 100 Königinzellen. Die Darstellnng der Weinsäure aus dem Brutfutter ist nun viel leichter und einfacher wie ans den Waben, welche die Reindarstellung wegen Farb- und anderer Stoffe erschweren. Auch findet sich im Brutfutter die Säure in grösserer Menge. Man erhält aus der klaren filtrirten, durch Kochen des Brutfutters mit Wasser zubereiteten Lösung bei Zusatz von Kalkwasser bis znr alkalischen Reaction, sofort einen starken, hellen, weissen Niederschlag von weinsaurem Kalk, den man sich absetzen lässt und einige Male answäscht, nm ihn alsdann znr weiteren Prüfnng zn verwenden. Alle Prüfungen ergehen ans dem Niederschlag mit voller Sicherheit das Vorhandensein von Weinsänre. Die quantitative Bestimmung derselben im Brutfutter ergab einen Gehalt von 3,9%, gewiss also einen überraschend hohen Procentsatz.

Da der Futtersaft aber in den Speicheldrüsen der Bienen entsteht und letztere sich im Kopfe der Arbeiter befinden oder doch daselbst ihre Ausgänge haben, so muss jene Säure sich dort ebenfalls vorfinden. Und R. hat dieselbe denn auch thatsächlich wiederholt in wässrigen Anszügen von Bienenköpfen nachgewiesen. Er kochte einmal 5800 von den letzteren, nm zu erproben, ob auch im Destillat eine Säure vorhanden sei. In demselben fand er jedoch nur Spuren, wahrscheinlich von Essigsäure „während der im Kochfläschchen gebliebene Rückstand stark sauer war und reichlich Weinsäure enthielt, von derem Vorkommen in den Speicheldrüsen der Bienen, überhanpt im Thierkörper, man bisher noch keine Ahnung hatte.“ —

Bei der quantitativen Bestimmung der Weinsäure aus einem alten schwarzen 43 g schweren Wabenstück, das im September aus dem Brutlager eines Stockes ausgeschnitten worden war, wurden 0,15 g reine Sänre in Form eines gelblich weissen Pulvers gewonnen, wonach also jene Wabe einen Gehalt von 0,35% besass.

Reidenbach gehührt ausserdem das Verdienst, die eigentliche Quelle oder den Erzeugungsort der Ameisensäure im Bienenstaat festgestellt zu haben. Bekanntlich ist nach den Forschungen des Dr. Langer der Gehalt des Bienengiftes an Ameisensäure nur gering. Jenes besteht vielmehr vorherrschend aus einem bitteren Alkaloid. Dass aber die in der Ausdünstung des Bienennestes nachgewiesene flüchtige Säure nicht direkt vom Bienenkörper erzeugt werde, bewies R. in folgender Weise:

Ein angefenchteter blauer Lackmuspapierstreifen, der innerhalb einer Drahthülse ausgespannt war, wurde in den Klumpen eines Bienenschwarmes gesteckt, wo die blaue Farbe unverändert blieb. Wenn jener hingegen dieselbe Vorrichtung wiederholt an dem Flugloch eines stark brütenden Volkes während einer stillen thanfrischen Nacht anbrachte, so färbte sich, in dem aus dem Stocke herausgefächelten und ventilirten Luftstrom der Streifen stark roth.

Als die Hauptqnelle und den eigentlichen Entstehungsort der flüchtigen Ameisensäure im „Bien“ sind nach Reidenbach's Forschungen die Brutwahen anzusehen. In dem eigentlichen Brutfutter selbst konnte schon ein Dr. von Planta nicht die Spur jener Substanz nachweisen.

All die mannigfaltigen und oft wiederholten Untersuchungen Reidenbach's über das Vorkommen der Ameisensänre in den Brutwahen wiederzngehen, ist nicht nöthig. Wiederholt übergoss er z. B. zerstückelte alte Brutwaben mit destillirtem Wasser und unterwarf die Mischung in einem entsprechenden Apparate der Destillation. Dann sammelte sich immer in der gut gekühlten Vorlage bald ein saures, stechend nach Ameisensänre riechendes Destillat.

R. schreibt: „Eine grössere Probe des Destillates wurde mit Natronlauge beinahe neutralisirt nnd bis zur Trockene eingedampft, nm die flüchtigen aromatischen Stoffe zu verjagen, die in erheblicher Menge in einem solchen Destillat enthalten sind. Der salzige Rückstand wurde nun mit Wasser aufgenommen und die Lösung filtrirt. Alsdann wurden dem klaren Filtrat, von dem man annehmen konnte, dass er ameisensaures Natrium enthalte, znr Prüfung auf Ameisensäure einige Tropfen einer Silbernitratlösung zugesetzt. Dabei blieb das Filtrat zunächst vollständig klar. Als ich jedoch erwärmte, wurde es zuerst braun, alsdann tief schwarz nnd es entstand ein Niederschlag von reducirtem Silber. — — Es war also damit der volle Beweis geliefert, dass das Destillat erhebliche Mengen von Ameisensäure enthielt, die ans den Brutwaben stammte.

— „Auch habe ich (bei späteren Destillationen) aus dem ameisensauren Natrium, das ich durch Neutralisiren des Destillates mit Natronlange nnd Eindampfen gewonnen hatte, die Ameisensäure mit verdünnter Schwefelsäure wieder in Freiheit gesetzt und aus der schwefelsäurehaltigen Flüssigkeit zum zweiten Male abdestillirt, wodurch ich eine Lösung von reiner Ameisensäure bekam. Diese Lösnng habe ich alsdann auf Ameisensänre mit den verschiedenen Reagentien: Eisenchlorid, Silbernitrat, salpetersaurem Quecksilberoxydul nnd Quecksilberchlorid geprüft, wobei sich in jedem Falle die Anwesenheit einer grösseren Menge Ameisensäure ergab.“ —

„Dass das Destillat keine Essigsänre enthielt, ergab ebenfalls die Prüfnng mit Silbernitrat, das schon in einer verdünnten Lösung eines essigsauren Alkalis einen weissen Niederschlag von essigsaurem Silber erzeugt, der sich jedoch hier nicht bildete.“

„Alsdann konnte ich feststellen, dass aus den Brut-

waben Ameisensäure nicht allein in der Siedehitze entweicht, sondern auch bei gewöhnlicher Temperatur, ja sogar bei grosser Kälte. Die betreffenden Versuche sind sehr einfach und überzeugend."

R. benutzt zu diesen drei weisse Arzneigläser von je 250 ccm Inhalt mit weitem Halse, der durch einen grossen Korkpfropfen verschlossen werden konnte. Von drei verschiedenen Waben wurden je 20 g abgewogen, zerstückelt und in je ein Glas gefüllt. In Nummer 1 kam von einer ganz jungen Wabe, in der noch nicht gebrütet und auch kein Honig aufgespeichert war; Nummer 2 enthielt von einer einjährigen Brutwabe und Nummer 3 von einer Wabe, die fünf Jahre sich im Brutraum eines Stockes befunden hatte. Die Wabenstückchen wurden mit einem Holz etwas zusammengedrückt, sodass $^2/_3$ des Inhaltes der Gläser leer blieb. In jedes Glas liess darauf der Versuchsansteller sowohl einen Lackmuspapierstreifen, wie auch einen mit Silberuitratlösung getränkten Filtrirpapierstreifen frei und getrennt hinabhängen, indem jeder Streifen in einen mit dem Messer hergestellten Spalt des Pfropfens eingeklemmt wurde.

Das Ergebniss war Folgendes: Die Lackmuspapierstreifen über den ältesten Brutwabenstücken rötheten sich immer zuerst und zwar bald. Oft waren sie schon nach einer Stunde vollständig geröthet. Ueber Nacht waren sie tief rotb und der Filtrirpapierstreifen daneben in Folge Reduction des Silbersalzes dunkelbraun. Dagegen blieben in Gläsern wie Nummer 1, mit noch unbebrüteten Wabenstückchen, beide Streifen dauernd unverändert, ein Zeichen, dass sich aus Waben, die nie mit Brut besetzt waren, keine Ameisensäure entwickelt. In Gläsern wie Nummer 2 tritt die Reaction ein ganz wie bei 3, nur etwas weniger schnell.

Der Pfälzer Bienenforscher ist der Ansicht, die Ameisensäure der Bienenbrutwaben entwickele sich vorzugsweise aus den Nymphenhäutchen, d. i. dem Cocon oder Gespinnst der Larve, das dicht an den Wachswänden haftend in der Zelle zurückbleibt. Er konnte nämlich mit Evidenz feststellen, dass jene Säure ebenfalls im Gewebe der Spinnen wie in den Waben der Hummeln enthalten ist. Man wird jedoch nicht fehlgehen mit der Annahme, sie entstehe überbaupt als Oxydationsprodukt bei den Ernährungs- und Wachsthumsvorgängen der Bienen- und anderer Insektenbrut. Wahrscheinlich entwickelt sie sich auch in Folge Oxydation der Weinsäure, welche sich bekanntlich durch Aufnahme von Sauerstoff in Kohlensäure und Ameisensäure spaltet. Diese entströmt übrigens am reichlichsten solchen Bienenwaben, die kurz vorher dauernd zur Bruterziehung benutzt worden sind, wo also an den Ueberbleibseln von letzteren Vorgängen die Zersetzungsprocesse noch am intensivsten sich vollziehen. Das Entweichen von flüchtiger Säure kann daher lange Zeit andauern, sofern nicht in Folge von Feuchtigkeit und Schimmelbildung auf den Waben die Zersetzungsvorgänge in andere Bahnen gelenkt werden. Darnach dürfte es auch kaum möglich sein, die Säure quantitativ zu bestimmen, welche ein Wabenstück überhaupt nach und nach zu liefern im Stande ist. Reidenbach hat freilich eine Art quantitativer Bestimmung geliefert. Er schreibt:

„Zu dieser Bestimmung habe ich im September von einem ein Quadratdecimeter grossen und genau 41 g schweren dunklen, leeren Wabenstück von einer Arbeiterbrutwabe, die ich mitten aus dem Brutnest eines mehrere Jahre vollständig unberührt gebliebenen Stockes genommen hatte, mit 155 g destillirtem Wasser ein Destillat hergestellt und das Wasser in einer Stunde beinahe vollständig abdestillirt. Das Destillat reagirte stark sauer. Von 20 ccm des Destillates wurde nun mehrmals mit Normalnatronlauge und Phenolphthaleïn als Indicator die Säure nach der bereist angegebenen Weise bestimmt und in jedem Falle für das ganze Destillat 0,03665 g Ameisensäure berechnet, also annähernd 36 mg Ameisensäure, welche in einer Stunde bei 100° C aus dem 1 qdm grossen 41 g schweren Brutwabenstück entwichen sind. Die Wabe entwickelte demnach in der Siedehitze in einer Stunde 0,088% Ameisensäure.

Es ist leicht einzusehen, dass die in den Brutwaben sich entwickelnde Ameisensäure die sehr wichtige Bestimmung hat, Fäulniss- und schädliche Zersetzungsvorgänge aus den Zellen und besonders von der Brut fern zu halten. Die Säure ist ja als ein sehr energisch wirkendes Desinficiens allgemein bekannt.

Die Arbeiten des Pfälzer Bienenkenners dürften es werth sein, durch wissenschaftlich gebildete Fachleute nachgeprüft zu werden, um so eher als sie geeignet scheinen, zu ähnlichen Forschungen auch bei anderen, den Honigbienen verwandten Insektenfamilien anzuregen.

Ueber die künstliche Darstellung der Mineralien im Lichte der modernen chemischen Theorieen.

Von F. M. Jaeger, Doct. der Chemie an der Universität Leiden.

Es unterliegt wohl kaum einem Zweifel, dass bei der Bildung der Mineralien in der Natur dieselben Gesetze und Regeln maassgebend sind, welche sich im Laufe der Zeit bei den Untersuchungen über die Aenderungen und Umsetzungen der leblosen Materie im Laboratorium herausgestellt haben, und dass die Unterschiede, welche die natürliche Bildung und die künstliche aufweisen, nicbt als qualitative, sondern nur als quantitative aufgefasst werden dürfen, — in Einklang mit dem ungeheuren Aufwand an Energie und Zeit, welche die Natur zu liefern im Stande ist, den nur ganz beschränkten Verhältnissen des menschlicben Experimentes gegenüber.

Zweck des vorliegenden Aufsatzes ist, aus dem ganz enormen Untersuchungsmaterial über die künstliche Bildung der Mineralien, so wie es jetzt schon vorliegt, einige Processe herauszugreifen, welche als eklatante Beispiele dienen können für einige in den letzten Jahrzehnten studirte physikalisch-chemische Erscheinungen, und zu zeigen, wie man die chemischen Metboden der Jetztzeit bei mineral-chemischen Thatsachen in Betracht ziehen kann. —

Es tritt bekanntlich öfters der Fall ein, dass wir in der Natur eine und dieselbe chemische Verbindung in ganz verschiedenen Modificationen antreffen, welche bald einigen, bald aber auch gar keinen Zusammenhang mit einander zu zeigen pflegen. Bekannte Beispiele für diese Thatsache bieten u. A. viele Metallsulfide, wie Zinkblende und Wurtzit, Kupfer- und Silberglanz, einige Oxyde, z. B. die des Titans und Siliciums; Carbonate, wie die

des Calciums, Bariums, Zinks u. s. w. und auch einige Elemente.

Diese Erscheinung ist auch im chemischen Laboratorium schon lange bekannt, und die Fälle solcher „Polymorphie“ oder „Allotropie“ sind ausserordentlich zahlreich, und in den letzten Decennien mehrfach der Untersuchung unterzogen worden. Dabei hat es sich herausgestellt, dass man in allen diesen Fällen eine gewisse Temperaturgrenze anzunehmen hat, oberhalb welcher die eine, — unterhalb welcher die andere Form, die stabilere ist, m. a. W., dass die theoretische Möglichkeit immer da sein soll, durch Temperaturänderung die eine Modification in die andere überzuführen, wobei man enantiotrope oder monotrope Umwandlungen unterscheidet, je nachdem diese Aenderung nur in einem Sinne, oder auch hin und rückgängig gemacht werden kann.

Man soll sich dabei aber nicht irre führen lassen durch die Meinung, dass die Enantiotropie nur bei einigen, die Monotropie aber speciell nur bei anderen Substanzen vorkommen kann, und sie sich beide ausschliessen; denn die Lehre vom chemischen Gleichgewicht lässt es als durchaus wahrscheinlich erscheinen, dass diese beiden Fälle durch Aenderung des Druckes in einander überzuführen sind. So berechnete Bakhuys Roozeboom den Druck, welcher dazu nöthig ist, um den monoklinen Schwefel monotrop zu machen, zu ungefähr 400 Atmosphären, und diese Thatsache macht es auch erklärlich, warum die Natur uns die rhombische Modification des Schwefels, die doch bei gewöhnlichem Atmosphärendruck die labilere ist, in so wohl ausgebildeten Krystallen erscheinen lässt. —

Wenn wir nun beobachten, dass das Siliciumdioxyd das eine Mal in der Form des hexagonalen, trapezoedrisch-tetartoedrischen Quarzes, das andere Mal in der des rhombischen Tridymits vorkommt, liegt die Frage nahe: Ist auch für das Siliciumdioxyd eine solche Uebergangstemperatur nachzuweisen?

Es ist die Mineralsynthese, die die Antwort in bejahendem Sinne gebracht hat. Margottet und Hautefeuille beobachteten, wie das Siliciumdioxyd, in Lithiumchlorid gelöst, zu dem etwas Lithiumhydroxyd zugesetzt war, sich in der Rothglühhitze als Quarz absetzte, in der Weissglühhitze aber als Tridymit. Dass wirklich der Quarz auch bei niedrigeren Temperaturen entstehen kann, gebt aus einem Versuch Sénarmont's hervor, welcher zeigte, wie das mit Kohlensäure gesättigte Wasser schon bei 350° C. die colloïdale Kieselsäure in Quarz umzuwandeln im Stande ist, wenn nur der Druck hoch genug ist. Sehr lehrreich und beweisend für das Vorhandensein einer Uebergangsgrenze ist die Beobachtung Hautefeuille's, nach der sich aus einer Lösung von Siliciumdioxyd in Natriumphosphat bei hoher Temperatur Tridymit ausscheidet, die Tridymit-Bildung aber beim Erkalten aufhört und die Bildung von Quarz beginnt. Daher ist der Tridymit die stabilere Form des Siliciumdioxyds oberhalb der Grenztemperatur, der Quarz der stabilere Form unterhalb derselben. Selbstverständlich ist diese Uebergangstemperatur veränderlich mit der Anwesenheit fremder Bestandtheile im Magma und mit dem Druck, bei dem der Krystallisationsvorgang sich abspielt. Parmentier nahm wahr, dass aus dem geschmolzenen Natriummolybdat, worin er Kieselsäure gelöst hatte, gleichzeitig sich Tridymit und Quarz absebiedeu; m. a. W., man hat in diesem, durch die Anwesenheit des Siliciumdioxyds herabgesetzten Schmelzpunkte des Natriummolybdats die reducirte Temperaturgrenze der beiden Modificationen zu erblicken.

Schöner noch gestaltet sich die Erscheinung beim Titandioxyd, das in der Natur in drei Modificationen auftritt, nämlich als quadratischer Rutil und Anatas, und rhombisch als Brookit.

Als Hautefenille den Dampf des Titandichlorids mit Salzsäuregas oder Luft, und Wasserdampf bei Rothglühhitze zusammenbrachte, sah er, wie sich Brookit bildete. Auch wenn Salzsäuregas oder Wasserdämpfe auf amorphes Titandioxyd bei Gegenwart von Calciumfluorid oder Kaliumchlorid einwirkten, entstand Brookit; aber an jenen Stellen, wo die Temperatur niedriger war, bemerkte er die Ausscheidung von Anatas! Deshalb machte er den folgenden bemerkenswerthen Versuch: Er nahm ein langes Verticalrohr, welches an der Unterseite einen weissglühenden Platintiegel führte, welcher angefüllt war mit einem Gemische von Titandioxyd, Calciumfluorid und Kaliumchlorid. Oben trat Wasserdampf ein, unten Chlorwasserstoffgas, dem etwas Fluorsilicium zugemischt war; die Temperatur im Rohre sank langsam herab, sodass sie im Gipfel nicht höher als 1040° C. war. Jetzt bildeten sich die drei Varietäten gleichzeitig, und zwar unten im Rohre, bei der höchsten Temperatur der Rutil, in der Mitte der Brookit und am Gipfel der Anatas!

In der Natur ist die meist vorkommende Form des Titandioxyds der Rutil, was wohl seine Erklärung in einer relativ hohen, mit der reducirten Umsetzungstemperatur des Rutils zusammenfallenden Bildungstemperatur finden dürfte; die seltenste Form aber ist der Brookit, eine Thatsache, die durchaus verständlich ist, wenn man bedenkt, dass die Bildungsmöglichkeit des Brookits in einem durch zwei Uebergangstemperaturen abgegrenzten, verhältnissmässig kleinen Temperaturintervall liegt, und daher die Wahrscheinlichkeit grösser ist, dass der Uebergang in die eine oder andere Richtung stattfinden wird. Eine wohlbekannte Thatsache ist übrigens noch, das der Anatas beim Glühen erst das specifische Gewicht des Brookits, nachher das des Rutils annimmt. —

Ein nicht weniger wichtiges Beispiel ist das Calciumcarbonat, welches sich in ungeheuren Massen in der Natur vorfindet, als Calcit und Arragonit, von denen ersterer hexagonal-rhomboëdrisch, letzterer rhombisch ist.

Schon am Anfang des 19. Jahrhunderts gelang es James Hall in Edinburg, dem wir glänzende Untersuchungen über die Bildung der Basalte und der Eruptivmagmen verdanken, das amorphe Calciumcarbonat bei starker Rothglühhitze und unter hohem Drucke, in Calcit umzuwandeln. — Nach den Untersuchungen von Rose fällt eine Lösung des Calciumbicarbonats bei langsamer Verdampfung das Calciumcarbonat in der Form des Arragonits, wenn die Concentration der Lösung gross und die Verdampfungstemperatur relativ hoch ist, dagegen als Calcit, wenn die Concentration nur schwach und die Temperatur niedrig ist, — eine Thatsache, die überaus wichtig sein muss für die Wirkungsweise der heissen Mineralquellen!

Becquerel beobachtete, dass, wenn er auf Gypskryställchen sehr langsam eine kalte Calciumhydroxydlösung unter Zutritt der kohlensäurehaltigen Luft, oder auch wohl eine Calciumbicarbonatlösung einwirken liess, sich eine Pseudomorphose von Calcit nach Gyps bildete, dass aber bei hohem Druck oder bei höherer Temperatur oder grösserer Concentration der Lösung sich Arragonit abschied.

Merkwürdig ist die Beobachtung Rose's, nach welcher ein, mit Ammoniumcarbonat gefälltes Calciumsalz sich im Momente der Entstehung ganz in der Form des Arragonits ausscheidet, welche Form aber die labilere ist, so dass sich das Präcipitat nach einiger Zeit in Contact mit der Mutterlauge plötzlich in Calcit umwandelt! —

Schon bei Hautefeuille's Versuchen über die Bildung des krystallisirten Titandioxyds begegneten wir dem Fall, dass sich ein Gas, wie hier z. B. die Chlorwasserstoffsäure als ein krystallisationsbeförderndes Agens herausstellt, ohne dass es also eigentlich an der ganzen Reaction Theil zu nehmen scheint! Diese merkwürdige Thatsache ist von den französischen Mineralsynthetikern schon frühzeitig beobachtet worden, und derartige Körper wurden mit dem Namen „agents minéralisateurs“ belegt.

Ich will hier nicht behaupten, dass die Wirkung solcher „agents minéralisateurs“, in allen Fällen auf eine nämliche Ursache zurückzuführen sein würde; nur glaube ich sagen zu dürfen, dass man in den meisten Fällen wohl in diesen Processen einen Vorgang zu erblicken hat, welcher in der modernen Chemie unter den reversibelen, chemischen Reactionen zu classificiren ist.

Im Grunde ist vielleicht jede chemische Reaction reversibel, d. h. sie kann ihre Wirkungsrichtung unter gewissen Umständen auch umkehren, und wird sich wohl deshalb niemals ganz in einer Richtung abspielen; aber bevor sie beendet ist, wird sich ein chemisches Gleichgewicht zwischen den ursprünglichen und den neugebildeten Componenten einstellen, das sich schon bei äusserst geringen Schwankungen der Temperatur oder des Druckes nach der einen oder anderen Richtung verschieben wird.

Als Beispiel für diese Thatsachen will ich hier die zwei Untersuchungen anführen von St. Claire-Deville und von Gay-Lussac, zur Aufklärung der Bildung des Eisenglanzes in den Vulkanen; — Untersuchungen, welche einander überaus glücklich ergänzen.

Nachdem St. Claire-Deville gezeigt hatte, wie das amorphe Eisenoxyd in der Rothglühhitze von einem äusserst langsamen Strome Chlorwasserstoffgas in den schön krystallisirten Eisenglanz der Elba'schen Combination übergeführt wurde, wobei hier die Salzsäure die Rolle eines „agent minéralisateur“ spielte, — bewies Gay-Lussac, dass in der Rothglühhitze der Wasserdampf das Eisentrichlorid in Eisenglanz verwandelte, und gleichzeitig wies er nach, wie das Chlornatrium in Gegenwart von Silicaten und Wasserdampf in den Vulkanen das freie Chlorwasserstoffgas zu liefern vermag!

Die Reaction Gay-Lussac's ist eben die inverse Reaction St. Claire-Deville's und die Erklärung des „agent minéralisateur“ entspricht zweifelsohne in diesem Falle der Gleichung:

$$6HCl + 2FeO \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O.$$

Dass wirklich diese Erklärung hier die richtige ist, glaube ich auch daraus schliessen zu dürfen, dass hier derselbe Fall vorliegt wie beim Titandioxyd, und es eine bekannte mineralogische Erscheinung ist, wie oft man auf den Eisenglanzkrystallen regelmässig orientirte Säulchen von Brookit antrifft, welche gleichzeitig mit dem Eisenglanze durch den nämlichen Vorgang aus dem Titan-Eisen-Erz gebildet sein müssen! Schon St. Claire-Deville machte darauf aufmerksam, dass bei einer schnelleren Strömung des Salzsäuregases, seine Wirkung als „agent minéralisateur“ aufhört, und sich im Gegentheil Eisentrichlorid und Wasserdampf bilden!

Eine andere Art Krystallisirung amorpher Substanzen besteht in der wechselnden Erhitzung und Abkühlung mit einer Flüssigkeit. So machte St. Claire-Deville viele Salze, wie z. B. Baryumsulfat, Silberchlorid, krystallinisch durch wiederholtes Aufkochen und schnell Wiederabkühlen mit Wasser, und Debray führte auf diese Weise präcipitirtes Eisenphosphat in die Form des Vivianits über. —

Wie die Theorie der Lösungen das ihrige dazu gethan hat, die mineralogischen Probleme der Auflösung näher zu bringen, ist in den letzten Jahren immer deutlicher geworden.

Erfolgt doch jetzt, nach den Untersuchungen Bakhuys Roozeboom's über den Astrakanit, Van der Heyde's über den Schönit u. s. w., eine strenge Durchführung der erhaltenen Resultate zur Aufklärung des Baues der Stassfurter Salzlagerstätten durch Van't Hoff und seine Mitarbeiter, und wird man wohl in der Lehre des chemischen Gleichgewichtes den Ariadne-Faden zu erblicken haben, der den Weg ausfindig machen wird in diesem Labyrinth, dessen Bau und Gesetzmässigkeit schon so lange ein offenes mineralogisches Problem war.

Die thermodynamischen Untersuchungen der Jetztzeit und ihre Einführung in die Chemie haben aber ausser dem jetzt vorwiegend betrachteten Temperaturfactor auch daneben den Einfluss des Druckes auf den Gleichgewichtszustand deutlich gemacht, und es fragt sich deshalb, wie auch dieser bei mineralogischen Synthesen in Betracht kommen wird! In letzterer Zeit sind von Oetling Versuche angestellt worden, um den Einfluss des Druckes auf den Krystallisationsprocess zu studiren, — jedoch ohne erheblichen Erfolg. Er benutzte dabei eine mit Steinen gefüllte ciserne Kugel, in deren Mittelpunkte sich ein Tiegel mit dem geschmolzeneu Magma befand, das sich da langsam abkühlen sollte. Der Druck wurde hergestellt durch Einführung von flüssiger Kohlensäure, wonach er den ganzen Apparat in heisses Wasser stellte.

Als wichtigstes der sehr wenigen Resultate kann man die Thatsache bezeichnen, dass der Druck die Krystallisation keineswegs zu befördern, eher zu verhindern scheint.

Die Bildung der Silicate bei hohem Wasserdampfdruck ist sehr wichtig für die Constitution und den Bau der zeolithischen Silicate, worin doch, nach den letzten physikalisch-chemischen Untersuchungen von Tammann, das Wasser eine so sonderbare Rolle spielt, so dass es bei einigen dieser Körper sich als Hydrat-Wasser betrachten lässt, bei anderen dagegen sein Einfluss allein mit der Phasenregel in Einklang gebracht werden kann, wenn mau annimmt, dass das Wasser hier eine Art „feste Lösung“ bildet, eine Thatsache, die in der Zukunft auch wohl krystallographisch von hoher Bedeutung sein wird für die Structur dieser Körper.

Friedel und Sarasin liessen die Elemente des Albits unter hohem Drucke des Wasserdampfes viele Tage auf 400° C. verbleiben, und beobachteten also die Bildung des Analcims in der bekannten Icositetraederform; De Schulten bewies ebenfalls die Bildung dieses Körpers unter diesen Umständen und wies die Nothwendigkeit des hohen Wasserdampfdruckes hierbei nach.

Friedel und Sarasin stellten ebenso aus basischem Kaliumsilicat und präcipitirtem Aluminiumsilicat den Adular als Carlsbader Zwilling und den Sanidin als Baveno-Zwilling dar, — neben Quarz und Tridymit, sodass man hier auch wieder den Einfluss des Druckes auf die Uebergangstemperatur des Siliciumdioxyds sieht.

Auch der „zeitliche“ Verlauf der Reaction ist heutzutage in das Gebiet der chemischen Forschung hereingezogen worden, und hat sich in der chemischen Kinetik als ein durchaus zu berücksichtigender Gesichtspunkt erwiesen.

Dass auch die Laboratorinmsproducte durch längere Bildungszeit zu vervollkommnen sein würden und mit den natürlichen Producten concurrirend gemacht werden könnten, unterliegt wohl kaum einem Zweifel; ebenso wenig der Einfluss des zeitlichen Verlaufes der Processe auf mineralogische und petrographische Bildungsformen.

Becquerel konnte das Bleisulfat in Anglesit verwandeln; — allein die Krystallisation dauerte sieben Jahre!

Jetzt sind auch in den letzten Jahren die Versuche zur Bildung der Mineralien aus ihren Magmen wieder aufgenommen worden, und zwar ganz aus dem Gesichtspunkte der neueren ehemischen Gleichgewichtstheorieen durch Morozewicz.

Schon Fouqué und Miehel-Lévy hatten bei ihren berühmten Synthesen Beobachtungen gemacht über Thatsachen, welche ihrer Art nach eigentlich in das Gebiet der Gleichgewichtserscheinungen fallen. So bemerkten sie schon, dass die Ausscheidung der Mineralien aus den Magmen bedingt wird durch viele Faetoren, unter denen die „grössere oder geringere Stabilität bestimmter Molekel-Complexe“ und die „Differenzen in der Schmelzbarkeit“ wohl die vornehmsten sein dürften, und beobachteten sie u. A. die beiden, durch ein bestimmtes Intervall unterbrochenen Ausscheidungsperioden des Magnetits im Basaltmagma, und den äusserst stabilen Bildungsvorgang des Augits. Auch rühren von diesen beiden Forschern die Versuche her, um Tschermak's Hypothese über den Zusammenhang der triklinen Feldspathe experimentell zu prüfen, welche aber nicht zu einem positiven Resultat führten. Lagorio hatte schon 1887 gezeigt, wie das Magma wirklich ganz als eine „Lösung“ mehrerer Componenten aufzufassen sei, und wie das Auskrystallisiren der verschiedenen Mineralien thatsächlich von statten geht, wie das sich Absetzen von Doppelsalzen aus einer Lösung von vielen Componenten; schon Lagorio macht darauf aufmerksam, dass hier ausser der chemischen Verwandtschaft, in erster Linie das ehemisehe Massenwirkungsgesetz in Frage kommt, und dass die Reihenfolge der Krystallisation bedingt wird durch die Neigung zur Bildung übersättigter Lösungen.

Morozewiez hat in seiner letzten Abhandlung diese Thatsachen durch eine Reihe sehöner Versuehe bestätigt und theilweise vervollkommnet. Auf die Einzelheiten dieser Untersuehung hier näher einzugehen, würde den Rahmen dieses Aufsatzes überschreiten; die wesentlichsten Resultate derselben fasst er dahin zusammen, dass die Reihenfolge der Mineralausscheidungen nicht allein, wie Fouqué und Lévy meinen, abhängig ist von der grösseren oder geringeren „Schmelzbarkeit“ oder „Acidität“ des Magmas, sondern dass sie das Resultat vieler Faetoren ist; in erster Linie hängt sie „von den relativen Quantitäten der Componenten“, und der „Neigung zur Bildung übersättigter Lösungen“ ab.

Ieh habe im obigen Aufsatze eine kurze Skizzirung geben wollen von der Art, wie man die Ansichten der modernen chemischen Forschung verwenden kann zur Aufklärung mineralgenetiseher Proeesse, und zeigen wollen, wie unentbehrlieh das Studium der physikaliseh-ehemischen Erseheinungen und Denkweisen heut zu Tage für den Mineralogen und Petrographen geworden ist. —

Die Entstehung der Arten behandelte bereits ein Buch von H. de Vries, über welches hier erst kürzlieh referirt wurde. — In gleicher, sehr übersiehtlieher Weise behandelt dasselbe Thema eine Arbeit von R. von Wettstein: „Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse, betreffend die Neubildung von Formen im Pflanzenreiehe“ in den Beriehten der Deutsehen Botaniseben Gesellsehaft, 18. Jahrgang (1900), Generalversammlungsheft S. (184) — (200).

Verf. hebt hervor, dass es einseitig wäre, zu behaupten, immer derselbe Faetor bewirke die Veränderung der Arten; es giebt eben naeh Verf. versehiedene Wege, auf welchen die Umgestaltung der Form möglich ist.

Naegeli untersehied sehr treffend Organisationsmerkmale und Anpassungsmerkmale. Die letztgenannten entspringen dem räthselhaften Vermögen der Organismen, auf äussere Einflüsse, wie beispielsweise die durch den Standort bedingten, zweckmässig zu reagiren. Werden auf diese Weise hervorgebrachte Merkmale erblich und dadureh trotz Weehsel der äusseren Einflüsse eonstant, so sind aus den Anpassungsmerkmalen Organisationsmerkmale geworden. So entstandene Organisationsmerkmale lassen den zweckmässigen Zusammenhang zwisehen Bau und Leistnng erkennen, andere dagegen bleiben uns unverständlich, so beispielsweise der Bau vieler Blüthen nach der Fünfzahl. Es ist sehlechterdings nieht einzusehen, welehen Nutzen gerade dieses Zahlenverhältniss mit sich bringt, und doeh hält die Pflanze zäh an ihrem Bauplan fest.

Die Veränderung der Organisationsmerkmale kann sprungweise erfolgen (durch Mutation oder Heterogenesis). Beispiele dafür sind Robinia Pseudaeaeia f. monophylla, Sedum reflexum mit Fasciationen, Saxifraga Aizoon mit behaarten Blättern ete. Die letztgenannte Pflanze liefert zugleich ein Beispiel dafür, dass dureh sprungweise Abänderung auch Zweckmässiges entstehen kann, denn die Behaarung der Blätter wirkt bei Saxifraga Aizoon günstig.

Die Seleetion Darwin's wird gänzlieh verworfen.

Dagegen räumt Wettstein der Bastardirung einige, wenn auch geringe Bedeutung bei der Entstehung neuer Arten ein, z. B. für Tulipa, Rubus, Mentha, Erophila, Sempervivum rhaetieum u. a. m. Die letztgenannte, im Sehweizer Engadin sehr verbreitete Pflanze stellte Verf. künstlich durch Bastardirung von Sempervivum alpinum mit S. araehnoideum her. Dabei stellte sieh zugleich heraus, dass die Sempervivum-Bastarde erst ziemlieh steril waren, bei längerer Kultur aber immer mehr an Fruehtbarkeit gewannen. R. K.

Neue Entdeckungen auf dem Gebiet der Sexualitätslehre im Pflanzenreich. — Die in den letzten Jahren gemaehten Entdeckungen über die Vorgänge bei der gesehleehtlichen Vermehrung im Pflanzenreiehe sind so überrasehend interessant und eröffnen der dem Wesen der gesehleehtlichen Fortpflanzung naehgehenden Forschung einen so weiten Horizont, dass ieh den Versueh maehen möehte, in kurzen Zügen nnd in möglichst leicht verständlieher Form darzulegen, welch bedeutende Fortsehritte aueh die Biologie der Pflanzen in dieser Zeit der „wunderbaren Entdeckungen“ gemaeht hat.

Für eine grosse Gruppe von Pflanzen — die höheren Pilze — z. B. Hutpilze, Rostpilze ete. — ist bis in die neueste Zeit die Fähigkeit der gesehlechtlichen Fortpflanzung von den meisten Speeialforsehern rundweg geleugnet worden.

Freilieh sind im Gegensatz zu anderen Pflanzen, z. B. Algen, niederen Pilzen, Moosen ete. besondere der gesehleehtlichen Fortpflanzung dienende Organe nieht zu entdecken. Trotzdem besteht höchstwahrseheinlich aueh bei diesen Organismen ein dem Sexualaet anderer Pflanzen analoger Proeess, wenn aueh in äusserst einfaeher, aber trotzdem nieht weniger wirksamer Form. In einem gewissen Stadium ihrer Entwiekelung, meist vor oder naeh einer längeren Ruheperiode — eine bemerkenswerthe Analogie zu verwandten Erscheinungen höherer Pflanzen — kommt nämlieh bei diesen Gewächsen eine Versehmelzung

zweier, allerdings einer und derselben Zelle angehörigen Zellkerne zu Stande (die Zellen sehr vieler Pilze sind zwei- bis vielkernig). Allgemein betrachtet man ja den Vorgang der Verschmelzung zweier Zellkerne als wesentliches Kriterium für einen geschlechtlichen Vorgang, vorausgesetzt dass der so entstandene Copulationskern den Ausgang für ein mehr oder weniger selbstständiges pflanzliches Individuum bildet. Dies trifft aber in der That bei den hier in Rede stehenden Pilzen zu. Der durch Verschmelzung der zwei Kerne entstandene Copulationskern beginnt nach kurzer Zeit sich lebhaft zu theilen, die Tochterkerne umgeben sich mit Zellhaut und entwickeln sich zu neuen selbstständigen Individuen.

Die Gegner der Sexualitätslehre werfen nun ein: „Die Kernverschmelzung hat nur dann den Wertb eines geschlechtlichen Aktes, wenn die beiden Kerne sehr verschiedenen Ursprungs, d. h. niebt oder nur sehr entfernt mit einander verwandt sind“, was freilich auf den ersten Blick nicht zuzutreffen scheint, wenn man sieb erinnert, dass beide Kerne der gleichen Zelle angehören.

Da hat sieb aber die Natur wunderbar zu helfen gewusst, diesem ohne Zweifel in der organischen Welt weitverbreiteten Princip der fernen Verwandtscbaft gerecht zu werden, ohne von der für jene Pflanzen einmal zweckmässigsten Organisation der einfachen, beide Gameten (Kerne) von Anfang an umschliessenden Zelle abzugehen.

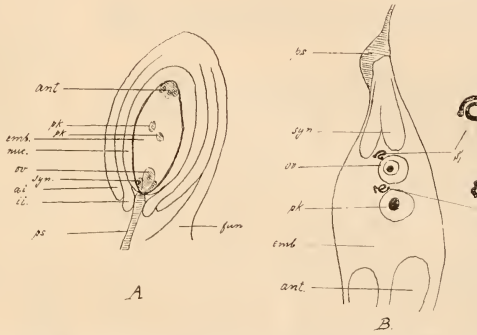
Dies trifft z. B. bei jenen allbekannten, auf zahlreichen höheren Gewächsen Krankheiten verursachenden Pilzen, den sogenannten Rostpilzen, und verschiedenen anderen böheren Pilzen zu*). Diese Pflanzen enthalten bald nach ihrer Entstehung aus der Spore je 2 Kerne in jeder Zelle. Das Wachstbum eines Rostpilzfadens findet nun in der Weise statt, dass an der Spitze sich succesive neue Zellen bilden, deren jede wieder 2 Kerne enthält. Diese Kerne entstehen aber nicht durcb fortschreitende Tbeilung eines Kernes in 2 Tochterkerne, sondern dadurcb, dass die 2 Kerne einer Zelle sich gleicbzeitig theilen, so dass, wenn die beiden Kerne der ersten Zelle Brüder sind (d. h. aus einem Kern durch einfacbe Theilung hervorgegangen), diejenigen der zweiten Zelle als Vettern zu bezeichnen wären; diejenigen der dritten Zelle besitzen nur noch gemeinsamen Urgrossvater u. s. w. Die Zahl der Zelltheilungen aber welcbe stattfindet, bis der Pilz zur Sporenbildung scbreitet, ist ausserordentlich gross, und so kommt es, dass schliesslich in der Spore 2 Kerne nebeneinander liegen, welche durch ungezählte Generationen von einander getrennt sind und kaum mehr als verwandt bezeichnet werden können.

Es leuchtet wohl ein, dass zwei in ihrer Abstammung einander so fern stehende Kerne durch ihre Verschmelzung sehr wobl ein Gescblechtsprodukt liefern können, welches denjenigen anderer Pflanzen mit unzweifelhaft gescblecbtlicber Fortpflanzung an Entwickelungsfähigkeit und verjüngter Lebenskraft nicht nachsteht.

Bis vor einigen Jahren hat man die Moose und Farnpflanzen einerseits und die Phanerogamen andererseits derart charakterisirt, dass bei ersteren die Befruchtung der Eizelle durch frei bewegliche Spermatozoiden, bei letzteren durch Entleerung des unbeweglichen Inhalts des Pollenschlauches erfolgt.

Die Schranke zwischen jenen zwei grossen Gruppen des Pflanzenreiches musste fallen, nachdem zwei Japaner (Hirase und Ikeno) 1897 die interessante Entdeckung gemacht hatten, dass bei Gingko biloba und Cycas revoluta (zwei Cycadeen) die Befruchtung durcb zwei im Pollenschlauch entstehende Spermatozoiden ausgeführt wird, welche frei beweglich — wie die Spermatozoiden der Thiere und höheren Sporenpflanzen — sich mit dem Eikern des weiblicben Geschlechtsapparates vereinigen.

Das überraschendste, was in der letzten Zeit auf dem Gebiet der Fortpflanzungsphysiologie der Gewächse geleistet wurde, ist jedenfalls die Entdeckung der „doppelten Befruchtung“ welcbe mit wenigen Ausnahmen für alle bedecktsamigen Pflanzen (Angiospermen) zutrifft.



Figuren-Erklärung: *A* = Schematische Zeichnung einer Samenanlage. — *B* = Embryosack von Helianthus annuus (der der Micropyle zugewendete Theil). Nach Nawaschin. — *fun* = Funiculus (Samenstrang, mit Hülfe dessen die Samenanlage im Innern des Fruchtknotens befestigt ist). — *ai* und *ii* = äusseres und inneres Integument. — *nuc* = Nucellus. — *emb* = Embryosack. — *ei* = Eizelle. — *syn* = Synergiden. — *ant* = Antipoden. — *pk* = Polkerne (in *B* schon verschmolzen). — *ps* Pollenschlauch, welcher durch die Micropyle eintritt. — S_1 = Spermatozoid, welches mit der Eizelle kopulirt. — S_2 = Spermatozoid, welches mit dem Polkern kopulirt.

Um auf diesen Gegenstand einzugehen, ist es unumgänglich nothwendig, etwas weiter auszugreifen.

Durchschneidet man ein Weizenkorn, dessen Spitze an den am einen Ende befindlicben kurzen Haaren — den Resten der Narbe — zu erkennen ist, der Länge nach in der Weise, dass das Messer an der auf einer Seite des Kornes befindlicben Furcbe ansetzt, so erkennt man schon mit blossem Auge, besser mit einer Lupe, dass im unteren Ende der sehr kleine, der Wand anpepresste Embryo (Keim) liegt, wäbrend der weitaus grösste Theil des Kornes von einer mehligen oder glasigen Masse erfüllt ist, welch' letztere dem beim Keimen heranwacbsenden Embryo so lange zur Nahrung dient, als derselbe nicht durcb Wurzeln und Assimilationsorgane sich selbständig zu ernähren vermag.

Man nennt deshalb jene mehlig-glasige Masse „das Nährgewebe oder Endosperm“. Sie ist es, wegen deren der Mensch die Getreidefrüchte baut, indem er die von der Natur für die keimende Pflanze bestimmten Reservenährstoffe sich nutzbar macht.

Es giebt Samen, bei welchen der Keim dem Endosperm nicht (wie beim Weizen) seitlich anliegt, sondern von letzterem mehr oder weniger vollkommen um-

*) Sappin-Trouffy, La pseudofécondation chez les Urédinees et les phénomènes qui s'y rattachent. (Le Botaniste, III, 1893—1894.)

schlossen wird, wie z. B. bei den bekannten geflügelten Schliessfrüchten der Esche, welche einen einzigen Samen enthalten, in dessen hornig-lederartiges Endosperm der Keim in der oberen Hälfte eingebettet erscheint.

Fragen wir uns nun, wie kommt der Keim, wie das Endosperm zu Stande?

Beide bilden zusammen den von einer Haut umgebenen Samen, dieser aber entwickelt sich nach erfolgter Befruchtung — einem später zu erläuternden Vorgang — aus der Samenanlage.

Durchschneidet man z. B. den Fruchtknoten eines Schneeglöckchens, oder einer Lilie, oder einer anderen Pflanze, deren Blüthen sich eben erst geöffnet haben, so findet man in den Fächern desselben zahlreiche winzig kleine Körnchen, welche je nach der untersuchten Art in verschiedener Weise an einer der Nähte des Fruchtknoten oder eventuell auch an einer Mittelsäule (z. B. bei Primeln) befestigt sind.

Diese kleinen weissen Körnchen sind Samenanlagen. Ein Längsschnitt durch ein solches Gebilde, im Mikroskop betrachtet, zeigt, dass dasselbe aus folgenden Theilen besteht:

Einem länglichen Körper (Nucellus), umgeben von einer oder zwei Hüllen (Integumenten), welche an der Spitze nicht ganz zusammenschliessen, sondern eine kleine Oeffnung frei lassen — die Micropyle, durch welche der Pollenschlauch gewöhnlich eindringt; im Innern des Nucellus befindet sich ein sackartiger Körper — der Embryosack — welcher die Bestandtheile des weiblichen Geschlechtsapparates enthält, nämlich im oberen Theil drei Zellen, deren eine die Eizelle darstellt, aus welcher der Embryo hervorgeht, während die beiden anderen, deren Bedeutung noch nicht vollkommen aufgeklärt ist — die sogenannten Synergiden — nach erfolgter Befruchtung verschwinden, ferner im unteren Theil gleichfalls drei Zellen — Antipoden genannt — über deren Funktion die Ansichten auch getheilt sind, und endlich in der Mitte des Embryosackes zwei Kerne, welche als Polkerne bezeichnet werden. Man hat nun früher geglaubt, die Befruchtung der Eizelle erfolge im Wesentlichen in der Weise, dass der Pollenschlauch, welcher aus dem auf die Narbe des Fruchtknotens gefallenen Pollen entsteht und durch den Griffel und die Micropyle bis in den Embryosack wächst, einen Theil seines plasmatischen Inhalts in die Eizelle ergiesst und letztere hierdurch zu lebhafter Theilung und schliesslich zur Bildung des Embryos angeregt werde. (Der Vorgang der Embryoentwickelung ist ziemlich complicirt und möge als für unsere Zwecke unwesentlich hier übergangen werden.)

Nun aber haben in den letzten Jahren unabhängig von einander zwei Forscher, Nawaschin in Russland und Guignard in Frankreich beobachtet, dass bei der Entleerung des Pollenschlauches in den Embryosack zwei spermatozoidartige Gebilde auftreten, deren eines mit der Eizelle verschmilzt und dadurch diese befruchtet, während das andere sich dem einen Polkern anlegt und schliesslich mit diesem und dem zweiten Polkern in eine homogene Kernmasse zusammenfliesst (Liliaceen) [bei anderen Pflanzen, z. B. Ranunculaceen, vereinigen sich zuerst die Polkerne untereinander und dann mit dem zweiten Spermatozoid]. Aus der befruchteten Eizelle geht der Embryo hervor, der durch Copulation der Polkerne mit dem zweiten Spermatozoid entstandene Kern aber bildet den Ausgangspunkt für die Bildung des Endosperms.

So lag demnach die Auffassung nahe, dass bei dieser doppelten Befruchtung gewissermaassen zwei neue Individuen entstehen, deren eines — das aus der Eizelle hervorgegangene — sich zu einer selbstständigen Pflanze entwickeln kann, während das andere sehr bald seine Selbstständigkeit aufgiebt und sich ganz in den Dienst des ersten stellt, indem es diesem in der ersten Zeit seines nach der Samenruhe eintretenden Wachsthums die zum Aufbau des Körpers nöthigen Stoffe liefert.

Bestätigt wurde diese Auffassung — dass die Bildung des Endosperms auf einen echten Befruchtungsprocess zurückzuführen sei — durch eine Beobachtung Nawaschin's an Orchideensamen. Diese entbehren normaler Weise alles Endosperms, und in der That konnte Nawaschin nachweisen, dass hier die beiden Polkerne weder unter sich noch mit dem zweiten Spermatozoid verschmelzen, eine doppelte Befruchtung hier also nicht stattfindet.

Eine weitere Stütze erhält die Nawaschin'sche Lehre von der „Doppelbefruchtung“ durch die interessanten Versuche von de Vries und Correns, nach welchen bei verschiedenen Maisrassen durch Bestäubung mit Pollen einer fremden Rasse nicht nur ein „Bastardembryo“, sondern auch ein „Bastardendosperm“ zur Ausbildung kommt; die Bastardeigenschaft des letzteren findet ihren Ausdruck besonders in der Farbenmischung, wenn als Componenten Maisrassen von verschieden gefärbtem Endosperm verwendet werden.

In auffallendem Gegensatz zu dieser „geschlechtlichen“ Erzeugung des Endosperms bei den Angiospermen steht die Bildung des Nährgewebes bei den Gymnospermen, Selaginellaceen, Marsilia. Hier findet nämlich die Bildung des Endosperms ungeschlechtlich, und zwar in bemerkenswerthem Gegensatz zu den höheren Pflanzen, ziemlich lange vor der Befruchtung der Eizelle statt.

So sind durch die neuen Forschungen auf dem Gebiet der Fortpflanzungsphysiologie unsere Anschauungen ganz andere geworden, die Kluft, welche Gefäss-Kryptogamen und Phanerogamen früher trennte, ist ausgefüllt; hingegen hat sich mehr und mehr gezeigt, dass die Gymnospermen (Nadelholzpflanzen) viel eher den ersteren als den letzteren zuzuzählen sind, wenn man überhaupt diese veraltete Eintheilung des Pflanzenreiches noch beibehalten will.

F. W. Neger.

Die Entwickelung des Gehirns im Laufe der Zeiten. Besonders auf Grund von Untersuchungen des neulich verstorbenen amerikanischen Naturforschers O. C. Marsh ist es nachgewiesen, — so schreibt H. H. in „Frem“, Nordiske Forlag Kjöbenhavn, — dass das Gehirn der Thiere im Laufe der Zeiten an Grösse sehr zugenommen hat. Diese Vergleiche werden am leichtesten vorgenommen, indem man sich Gyps- oder Waebsabgüsse des Inneren der Hirnschale verschafft, die sich selbst von ausgestorbenen Thierarten herstellen lassen, wenn nur die Hirnschale wohl erhalten ist. Mit Hilfe dieser Methode konnte man bei vielen Thierfamilien, namentlich unter Kriechthieren, Vögeln und Säugethieren constatiren, dass die ältesten, das soll heissen, die am ersten aufgetretenen Mitglieder einer Familie, wie z. B. bei Pferden, ein viel kleineres Gehirn hatten als die jüngeren Nachkommen. So hatte das längst ausgestorbene Titanotherium des Nashorngeschlechtes nur ein fünftel der Gehirnmasse, welche das Nashorn der Gegenwart besitzt. Auch beim Menschen scheint das Gehirn nachweisbar gewachsen zu sein seit seinem ersten Auftreten auf der Erde.

In der Jubiläumsschrift der biologischen Gesellschaft zu Paris hat Professor C. Ray-Lankester näher die Bedeutung und Erklärung dieser Verhältnisse behandelt. Zuerst sucht er zu erklären, was die grössere Gehirn-

masse eigentlich bedeutet für das Leben des Thieres und sein Verhältniss zur umgebenden Welt. Könnten wir ein Titanotherium lebendig an die Seite eines Nashorns unserer Tage stellen, würden wir höchst wahrscheinlich keinen weiteren Unterschied in ihrem Benehmen gewahr werden, der auf eine geringere geistige Fähigkeit des ersteren schliessen liesse, ebenso wenig wie wir z. B. in dem Benehmen einer Maus oder einer Eidechse eine offenbare geistige Ueberlegenheit der ersteren bemerken. Ein Vergleich zwischen der Entwickeluug der Fähigkeiten beim Menschen und beim Affen oder anderen Thieren leitet uns indessen auf den Weg zur Beantwortung der Frage. Ein Mensch kommt auf die Welt mit einer geringeren Ausrüstung an ererbten Instinkten als jedes Thier; es kann sogar eine recht bedeutende Geduld kosten, ein Kind das Trinken bei der Mutter zu lehren; und die einfachsten und nothwendigsten Bewegungen muss es lernen. Dagegen kann ein selbst künstlich ausgebrütetes Kücken schon am dritten Tag, nachdem es das Ei verlassen hat, sogar mit verbundenen Augen direct auf eine gluckende Henne losgehen, obwohl es nie zuvor weder eine Henne gesehen noch gehört hat. Als Ersatz hierfür hat der Mensch aber in weit höherem Grade als jedes Thier die Fähigkeit, die verschiedensten Fertigkeiten durch Uebung und durch Festhalten persönlicher Erfahruugeu auszubilden, kurz: die Fähigkeit, erzogen zu werden.

Dieser Unterschied steht offenbar in genauem Zusammenhang mit dem Bau des Gehirns. Das Gehirn ist die grosse Centralstation des Nervensystems; in ihm endigen die Sinnesnerven, die äussere Eindrücke zum Bewusstsein führen; von ihm gehen die motorischen Nerven aus, welche Befehle für die Bewegungen der Muskeln aussenden. Wir könneu das Gehirn vergleichen mit einer Telegraphen- oder Telephonstation mit einer ungeheuren Menge von Drähten. Die Telegramme, die durch einen Draht einlaufen, sollen durch einen anderen weiter befördert werden, oder sollen vielleicht nach mehreren Stellen auf einmal hinbefördert werden. Wenn nun bestimmte Gruppen besonders häufig mit einander in Verbiudung gesetzt werden sollen, ist es erklärlich, dass man sie so ordnet, dass diese Verbindungen mit der miudest möglichen Last für das Personal zu Stande kommen; ja, man kann sogar einige Drähte auf die Dauer so verbinden, dass ein Telegramm durch einen derselben sofort weiter geht zu einem anderen, ohne dass das Personal etwas dazu beizutragen braucht. Wenn man zum Beispiel schreiben lernt, muss man Anfangs bei jedem Buchstaben sich überlegen, welche Bewegungen die Hand ausführen muss, und oft sendet man Nerventelegramme nach verkehrten Muskeln; aber nach uud nach wird eine so leichte und praktische Verbindung zwischen den verschiedenen motorischen Nerven, die während des Schreibens in Betracht kommen, hergestellt, dass es fast von selbst geht. Bei Thieren mit ausgeprägten Instinkten findet sich schon bei der Geburt eine genaue Verbindung zwischen gewissen Nervengruppen. Bei einer kurz zuvor ausgebrüteten Ente erregt der Anblick des Wassers gewisse Nervenströme in den einzelnen Drähten des Gesichtsnerven, und ihr Gehirn ist nun so eingerichtet, dass die Ströme sofort weiter gehen nach den Nerven, die die Beinmuskel in Bewegung setzen, die Beine bewegen sich auf eine bestimmte Weise und führeu die Ente znm Wasser hin.

Man kann im Grossen und Ganzen wohl behaupten, dass die Thiere, deren Fertigkeiten sich besonders auf Uebung und persönliche Erfahrung gründen, ein mehr entwickeltes Gehirn besitzen, als die, deren Fertigkeiten zum grössten Theile ererbt, oder, wie man sagt, dem Instinkte zuzuschreiben sind. Die Insekten, bei denen die Instinkte in so wunderbarem Grade entwickelt sind, aber bei denen das Vermögen, neue Fertigkeiten zu entwickeln, erzogen zu werden, überhaupt schwer nachzuweisen ist, haben ein so wenig centralisirtes Nervensystem, dass man kaum von einem Gehirn im eigentlichen Sinne des Wortes sprechen kann, weun auch die Nerven und Nervenknoten um den Schlund herum zum Theil die Rolle eines Gehirns spielen. Innerhalb einer bestimmten Familie ist es nun wohl möglich, dass die Grösse des Gehirns im Verhältniss steht zur Entwickelung derselben, und Ray-Lankester hat daher die Anschauung, dass die Vergrösserung des Gehirns, die bei so vielen Familien im Laufe ihrer Entwickelung nachweisbar ist, bedeutet, dass die Instinkte zum Theil ersetzt sind durch eine grössere Fähigkeit, erzogen zu werden. Ein kleiner Klumpen Gehirnmasse genügt, um reichliche und höchst wirksame Instinktmechanismen von Geschlecht zu Geschlecht zu überliefern, aber, damit das einzelne Individuum die Fähigkeit haben soll, neue Gehirnmechanismen auszubilden auf Grund persönlicher Erfahrungen, muss es eine viel grössere Gehirnmasse besitzen.

Jetzt steht aber noch die zweite Frage für die Beantwortung offen: Kann man sich erklären, wie es kommt, dass die Entwickelung bei so vielen Familien, besonders bei Säugethieren, in der besprochenen Richtung verlaufen ist? Ist es mit anderen Worten möglich, dass der Kampf ums Dasein und die aus dieser sich ergebende natürliche Auswahl bewirkt, dass die Fähigkeit, auf eigene Faust zu handeln, sich auf Kosten der Instinkte entwickelt? Dass wohlentwickelte Instinkte auf Grund der Sicherheit und Unmittelbarkeit, mit der sie wirken, ausgezeichnete Mittel im Kampfe ums Dasein sein können, steht ja ausser allem Zweifel, und wenn die äusseren Bedingungen, unter denen eine Thierart lebt, durch lange Zeiten hindurch sich unverändert erhalten, kann man sich wohl denken, dass sich die Instinkte entwickeln und befestigen, und dass Fertigkeiten, die ursprünglich durch Uebung erworben wurden, nach und nach ganz instinktmässig ausgeübt werden, so dass das Thier sich zu einem immer tüchtigeren Automaten ausbildet. Aber wo die Bedingungen anders werden, z. B. bei Aenderung des Klimas, bei Einwanderung neuer Arten u. s. w. ist es offenbar von grosser Bedeutung für ein Thier, dass sein Benehmen nicht ausschliesslich bestimmt wird durch Instinkte, ererbt von Vorfahren, sondern dass es sich selbst Fertigkeiten aneignet, die besser zu den neuen Verhältnissen passen. Man kann wohl verstehen, dass die Individuen, die in höherem Grade diese Fähigkeit besitzen, also nach Ray-Lankesters Annahme diejenigen, welche das grösste Gehirn besitzen, am tüchtigsten sind im Kampfe ums Dasein und die meiste Aussicht haben, ihre Art fortzupflanzen. Die Vergrösserung der Gehirnmasse und damit der selbstständigen Gehirnthätigkeit ist natürlich nicht der einzige Weg, den die Entwickelung einschlagen kann. Wenn z. B. in einer Gegend die Nahrung für die Thiere knapp würde, die von den Blättern der Bäume leben, könnte die Natur einer Thierart zu Hilfe kommen, entweder dadurch, dass sie ihr einen langen Hals (wie bei der Giraffe) gäbe, so dass sie auch die hochsitzenden grünen Zweige erreichen könnte, oder dadurch, dass sie ihr einen starken Rüssel schenkte, so dass sie in den Stand gesetzt würde, die Bäume auszureissen oder abzubrechen; oder sie könnte das Gehirn der Thierart entwickeln, so dass sie den Einfall bekäme, den Erdboden zu verlassen und lernte, sich ihre Nahrung durch Klettern zu erwerben, oder, wenn ihr Körperbau das Klettern nicht zuliesse, auf anderem Wege. Die drei Methoden könnten vielleicht in dem vorliegenden Falle gleich wirksam sein, aber während der lange Hals

nur in diesem bestimmten Falle helfen könnte, würde das grosse Gehirn unter den mannigfachsten Verhältnissen von Nutzen sein. Wir verstehen nun, wie es unter den grossen Veränderungen, die auf der Erde vor sich gegangen sind, ein gemeinsamer Zug bei der Entwickelung so vieler verschiedener Thierklassen, die sonst nichts mit einander zu thun haben, ist, dass das Gehirn grösser geworden ist.

Ueber die **Athmung ruhender Samen** hat R. Kolkwitz Versuche angestellt, die er in den Berichten der Dtsch. Botan.-Gesellsch. (Bd. XIX, Heft 4, 1901) mittheilt, und die zum Theil überraschende Resultate ergeben haben.

K. bestätigte zunächst die Richtigkeit der Beobachtung, dass die Kohlensäureausscheidung ruhender Gerstenkörner — er verwandte für seine Versuche Körner von Hordeum distichum — wesentlich beeinflusst wird durch den Feuchtigkeitsgehalt. Die Körner, wie sie in den Getreidespeichern lagern, besitzen einen Feuchtigkeitsgehalt von ca. 15%, der beim Liegen an der trocknen Zimmerluft allmählich auf etwa 10% sinkt. In diesem Zustande ist die Athmung sehr schwach: in 24 Stunden werden pro Kilogramm nur $^1/_3$ bis $1^1/_2$ mg CO_2 ausgeschieden. Sobald indessen der Wassergehalt der Körner über 15% gesteigert wird, steigt auch die Athmungsintensität schnell an, wobei durch Temperaturerhöhung noch eine erhebliche Verstärkung erzielt werden kann. Beispielsweise beträgt die Kohlensäureabgabe pro Kilogramm bei 33% Feuchtigkeitsgehalt schon ca. 2000 mg in 24 Stunden, und sie erreicht etwa die zehnfache Höhe, wenn zugleich mit der Steigerung der Temperatur der Sauerstoffgehalt der Athemluft erhöht wird. Auch durch das Zerkleinern der Körner durch Zermahlen steigt die Athmung. Hierbei muss unentschieden bleiben, ob diese Steigerung auf Wundreiz oder erleichtertes Eindringen von Sauerstoff zurückzuführen ist; vielleicht kommen beide Factoren in Betracht.

Interessant sind die Angaben, die K. betreffs der Lebenszähigkeit des ruhenden Plasmas macht. Es wurde schon erwähnt, dass durch Zermahlen der Körner zu einem groben Mehl ihre Lebensthätigkeit nicht beeinträchtigt wird, im Gegentheil die Athmungsintensität noch zunimmt. Das Mehl verträgt sogar ein stundenlanges Erhitzen auf 100°, ohne seine Athmungsfähigkeit zu verlieren, wie sich beim Wiederbefeuchten zeigt. Es erinnert dieses Verhalten an die bekannte Erscheinung, dass die unversehrten Gerstenkörner dieselbe Behandlung vertragen und trotzdem keimfähig bleiben. Auch Uebergiessen mit absolutem Alkohol und längeres (1 bis 2 Tage langes) darin Stehenlassen bleibt ohne wesentliche Wirkung auf die Athmung.

Verf. hebt noch kurz hervor, dass durch diese Befunde künftig möglicherweise über das Protoplasma der Samen ähnliche Erörterungen Platz greifen werden, wie sie die Studien Ed. Buchner's über das Hefezymaseferment angeregt haben. Se.

Interessante Versuche über das **Wachsthum höherer Pflanzen in sauerstofffreiem Raume** theilt A. Nabokich in den Berichten der Dtsch. Botan. Gesellsch. (Bd. XIX, Heft 4, 1901) mit. N. geht von Versuchen aus, die bisher über diesen Gegenstand angestellt wurden, und bemerkt, dass es unrichtig sei, zu behaupten, das Aufhören des Wachsthums sei durch Sauerstoffmangel bedingt. Nach seiner Ansicht ist der Grund dafür vielmehr darin zu suchen, dass die Pflanzen bei ihrem Verweilen im Wasserstoffstrom — ein solcher wird ja meist zur Entfernung des Sauerstoffs verwandt — im Laufe des ganzen Versuches sich nicht in dem Zustande des Turgors erhalten liessen, welcher bei der ersten Messung beobachtet wurde; auch ignorirte man in fast allen Versuchen die Ernährung der Objecte mit organischen Stoffen, z. B. mit Zucker. Weiter ist zu berücksichtigen, dass die Pflanzen ohne Zweifel durch den raschen Wechsel der normalen mit der sauerstofffreien Atmosphäre litten.

Um alle diese Störungen zu vermeiden, verfuhr N. so, dass er kleine Destillirkolben, an deren Hals ein Seitenrohr angeschmolzen war, mit einer Rohrzuckerlösung beschickte. Hier hinein wurden etiolirte Keimlinge von Zea Mays, Helianthus, Allium Cepa u. dergl. gebracht, deren Länge zuvor genau mit Zirkel und Lineal festgestellt wurde. Sodann wurde der Hals des Kolbens zugeschmolzen und dieser durch das seitliche Ansatzrohr evacuirt. Nachdem dann durch Erhitzen in kochendem Wasser bei fortwährendem Weiterarbeiten der Luftpumpe die letzten Spuren etwa noch vorhandenen Sauerstoffs beseitigt waren, wurde auch das Seitenrohr zugeschmolzen. (In ähnlicher Weise hat Pasteur seine classischen Versuche mit sauerstofffreien Kulturen von Hefe und anderen Mikroorganismen ausgeführt.)

Bei allen Untersuchungsobjecten fand sich nun nach mehrtägigem Verweilen im Kolben ein deutlich messbarer Zuwachs; die Zwiebeln hatten an der sorgfältig angeschnittenen Basis eine grosse Anzahl von Würzelchen gebildet. Es geht also aus den Versuchen hervor, dass die Wachsthumsprocesse bei den meisten Pflanzen im sauerstofffreien Raum nicht aufhören. Wie es scheint, hängt die Grösse des Zuwachses vom Alter der Versuchspflanzen ab; sehr junge Keimlinge wachsen weniger als grössere, welche wiederum nur bis zu einem gewissen Maasse sich gut entwickeln.

Chlorophyllbildung tritt im sauerstofffreien Raume nicht ein, wenn die Pflanzen auch dem Lichte ausgesetzt werden. Se.

Neues über die Deviation der Kompasse theilt die „Revista Maritima“ mit (nach der Technischen Rundschau in Berlin). — Der italienische Dampfer „D. Bernardino“, ein kleines Schiff von 170 t Wasserverdrängung und 12 Knoten Geschwindigkeit, bemerkte bei einer seiner gewöhnlichen Fahrten auf den italienischen Seen, dass bei gerader Kursbaltung auf einen nicht entfernten und gut sichtbaren Uferpunkt der Kompass plötzlich vom Kurse abfiel, als man die Fahrt verlaugsamte. Vollkommenes Anhalten des Fahrzeuges machte diesen Kompassausschlag noch grösser. Darauf fuhr man unter strenger Richtung wieder an, und sofort ging die Nadel zurück, um bei erreichter Erstgeschwindigkeit wieder bei ihrer früheren Lage anzulangen.

Diese Erscheinung beobachtete man in ganz gleicher Weise beim Anlaufen des Schiffes aus seiner Ruhestellung, und zwar waren die Resultate die gleichen, ob man nun auf ein festes Landziel, oder aber irgend einen Stern als Fixpunkt lossteuerte. Die Schwankungen, welche die Magnetnadel aus diesem Grunde erlitt, lagen zwischen 2° 5′ NW. und 3° NO., also im Ganzen von fünf Längengraden. Ueber die Gründe dieser eigenthümlichen Merkmale stellt die „Revista Maritima“ die Vermuthung auf, dass dieselbe wohl in der Erzeugung elektrischer Nebenströme zu suchen ist, welche durch die heftige Reibung des Wassers an der eisernen Schiffswandung und ferner durch die Maschinenbewegung mit den Stössen, Torsionen, Erzitterungen u. s. w. erzeugt werden.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Der vortragende Rath, Geh. Ober-Reg.-Rath Naumann zum Verwaltungs-Direktor des Universitäts-Klinikums zu Berlin; Pfannenschmidt, Repetitor an der chirurgischen Klinik der thierärztlichen Hochschule zum komm. Kreisthierarzt in Oletzko; ausserordentlicher Professor R. Rieder-Bonn zum Generalinspektor sämmtlicher türkischer Medizinschulen; ordentlicher Professor M. Nöther-Erlangen zum korrespondirenden Mitglied des Reale Ist. Lombardo di scienze e lett. in Mailand; Apotheker F. Weiss zum Verwalter der akademischen Krankenhaus-Apotheke in Heidelberg; ausserordentlicher Professor W. His jun. aus Leipzig als Nachfolger Fiedlers zum Oberarzt des Dresdener neuen städtischen Krankenhauses; Privatdocent W. v. Lingelsheim-Marburg zum Leiter der bakteriologischen Staatsanstalt Beuthen; O. Walkhoff, II. Lehrer am zahnärztlichen Institut in München und Leiter der Abtheilung für conserv. Zahnheilkunde zum I. Lehrer; approbirter Zahnarzt F. J. Meder zum II. Lehrer und Leiter der zahntechnischen Abtheilung; A. Kirchner-Oberhausen zum I. Assistenten und J. Beck-Weissenhorn zum II. Assistenten an der chirurgischen Klinik München; Tit. ausserordentlicher Professor Privatdocent K. Bülow zum ausserordentlichen Professor mit dem Lehrauftrag für organische Chemie in Tübingen; der Kgl. Bezirksgeologe Dr. Zeise zum Landesgeologen und der Kgl. Hilfsgeologe Dr. Krause zum Bezirksgelogen an der Kgl. geologischen Landesanstalt zu Berlin; W. Hammer zum Assistenten der geologischen Reichsanstalt zu Wien; ausserordentlicher Professor L. v. Tetmajer (Baumechan.) aus Zürich zum ordentlichen Professor an der technischen Hochschule Wien; H. Winkler zum I. Assistenten am botanischen Garten in Breslau; an der Bergakademie zu Freiburg Professor H. Undeutsch zum Oberbergrath und Prof. F. Kolbeck (Probirk.) zum Nachfolger Weisbach's; Privatdocent A. Waag in Karlsruhe zum ausserordentlichen Professor; Privatdocent E. Vanhöffen in Kiel zum Titular-Professor; ausserordentlicher Professor Klecki in Krakau zum ordentlichen Professor; Assistent A. Franke zum II. Adjunkten am II. chemischen Laboratorium.

Charakterisirungen: Ordentlicher Professor L. Thomas in Freiburg wurde zum Hofrath ernannt; Prof. O. v. Grove-München (techn. Hochschule) zum Dr.-Ingenieur ehrenhalber.

Es habilitirten sich: Titular-Professor A. Nicolaier, früher in Göttingen, für innere Medizin in Berlin; J. Friedenthal für Physiologie; Schröder für Zahnheilkunde in Greifswald; R. Borrmann an der medizinischen Fakultät zu Marburg; Gymnasial-Professor H. Stadler für Geschichte der beschreibenden Naturwissenschaft in München; F. v. Sölder für Psychiatrie und Neurologie, E. Kittl für Paläontologie und praktische Geologie in Wien; E. Bauer für physikalische und unorganische Chemie in Marburg.

Es starben: Privatdocent H. Bauer in Giessen; Direktor a. D. W. v. Fricker in Stuttgart; R. Müller, Bibliothekar a. D., in Graz.

Litteratur.

L. Duparc et L. Mrazec, Carte géologique du Massif du Mont-Blanc. (Genf, Comptoir minéralogique et géologique Suisse.)

Die Verfasser dieser Karte haben sich vom Jahre 1890 an beinahe ein Jahrzehnt lang der geologisch-mineralogischen Erforschung der Mont-Blanc-Gruppe gewidmet. Die Ergebnisse ihrer Untersuchungen sind in zahlreichen kleineren Abhandlungen, die meist in den „Archives“ der naturforschenden Gesellschaft von Genf veröffentlicht sind, mitgetheilt worden. Ein umfangreiches Werk „Recherches géologiques et pétrographiques sur le Massif du Mont-Blanc“, im Jahre 1898 in den „Mémoires“ derselben Gesellschaft erschienen, fasst alle diese einzelnen Ergebnisse zusammen. Noch aber fehlte es an einer modernen, auf Grund der Untersuchungen der Verf. aufgenommenen Karte in grossem Maassstabe, die es gestattet, die zahllosen, mühsamen Einzelbeobachtungen schnell zu übersehen, sich eine klare Vorstellung von dem Bau des ganzen Gebirges zu machen und eventuell auf Wanderungen die interessantesten Punkte aufzusuchen. Welche enormen Schwierigkeiten sich einem solchen Unternehmen im Hochgebirge entgegenstellen, das kann nur der verstehen, der aus eigener Erfahrung weiss, welche kolossalen Anforderungen geologische Aufnahmen in solchen Höhen auch an den Körper des Forschers stellen. Er darf sich nicht damit begnügen, die bekanntesten Gipfel auf den relativ bequemen Wegrouten zu besteigen, sondern muss gerade die unzugänglichsten Felspartieen aufsuchen und in dem Augenblick, wo der Tourist sich ermüdet ausruht, unter Aufbietung aller körperlichen und geistigen Kräfte an die Lösung seiner Aufgabe herantreten. Und alle diese Schwierigkeiten vergrössern sich noch in der Mont-Blanc-Gruppe durch die riesigen Höhendifferenzen! Nur unter diesem Gesichtspunkte kann man verstehen, welchen Dank man den Verfassern einer solchen Karte schuldet.

Die Mont-Blanc-Karte ist im Maassstabe 1:50000 entworfen. Als topographische Grundlage diente die Karte von Albert Barbey. Sie umfasst das Gebirge von Martigny im Nordosten bis zum Col du Bonhomme im Südwesten, von der Arve im Nordwesten bis Courmayeur im Südosten. Mit besonderen Farben, bezw. Signaturen sind dargestellt die granitischen Gesteine, die an Aplitadern reichen granitischen Gesteine, die „granulitischen“, d. h. nach der Auffassung der Verf. von dem Granit aus mit granitischem Material durchtränkten Glimmerschiefer, die Amphibolite, die Quarzporphyre, die Quarzite und grünen Schiefer der Trias, die Dolomite, Rauchwacken und Gypse der Trias, die Sandsteine und Conglomerate des Rhät (Infralias), die sogenannten „schistes lustrés“ der Ostseite des Massivs, die wahrscheinlich gleichfalls zum Rhät zu stellen sind, — dann die Kalkfacies des Lias, seine Schiefer-Facies, Dogger, Malm und Quartär.

Die Verfasser haben sich übrigens bei ihren Aufnahmen auch der Theil-Aufnahmen von Pearce, Michel-Lévy und Ritter bedient. Ihr Hauptaugenmerk haben sie im Gegensatz zu den meisten früheren Aufnahmen gerade auf die krystallinischen Gesteine gworfen und besonders deren Contactverhältnisse an zahlreichen Stellen genau untersucht und festgelegt.

Wer sich übrigens der Karte bedienen will, wird nicht umhin können, auch die in dem oben angeführten zusammenfassenden Werke mitgetheilten Profile mitzubenützen und im Text über die Auffassung der Verfasser nachzulesen. Wilhelm Salomon.

Cantor, Mor., Vorlesungen über Geschichte der Mathematik III. Bd. 2. Abtlg. Abschn. XVII. Leipzig. — 6 Mark.

Fischer, Prof. Dr. Otto, Chemische Studien der Alkaloïde der Steppenraute. Leipzig. — 0,80 Mark.

Koenigsberger, Prof. Leo, Die Principien der Mechanik. Leipzig. — 9 Mark.

Korn, Priv.-Doz. Dr. Arth., Eine mechanische Theorie der Reibung in kontinuirlichen Massensystemen. Berlin. — 7 Mark.

Lehmann, Hofr. Prof. Dr. O., Physik und Politik. Karlsruhe. — 1,20 Mark.

Lenk, Prof. Dr. Hans, Die glacialen und postglacialen Bildungen des Prienthals. Leipzig. — 1,60 Mark.

Mach, Prof. Dr. Ernst, Die Mechanik in ihrer Entwickelung historisch-kritisch dargestellt. Leipzig. 4. Aufl. — 9 Mark.

Maurer, Dr. Hans, Meteorologische Beobachtungen in Deutsch-Ost-Afrika. 1. Thl. Hamburg. — 10 Mark.

Opitz, Hans R. G., Studie über die Rudioschen Flächen. Berlin. — 1 Mark.

Paal, Prof. Dr. Karl, Zur Kenntnis der Albuminpeptone. Leipzig. — 1 Mark.

Papst, Frdr. Rob., Zur Kenntnis der Derivate des 2-Jod-5-Nitro-p-Xylols mit mehrwertigem Jod. Freiburg i. B. — 1 Mark.

Reinke, Prosekt. Dr. Frdr., Grundzüge der allgemeinen Anatomie. Wiesbaden. — 7,60 Mark.

Ruge, Marine Oberstabsarzt 1. **Kl. Dr. Reinh.,** Einführung in das Studium der Malariakrankheiten mit besonderer Berücksichtigung der Technik. Jena. — 5 Mark.

Rupp, Php. M. D., Zur Kenntnis der aromatischen Aldehyde. Freiburg. i. Br. — 1 Mark.

Schafheitlin, Dr. Paul, Einige Sätze der elementaren Raumlehre. Berlin. — 1 Mark.

Schilling, Alb. Carl, Graphische Darstellungen zur Psychologie. Leipzig. — 1,20 Mark.

Schultz, Priv.-Doc. Assist. Dr. Paul, Compendium der Physiologie des Menschen. 2. Aufl. Berlin. — 6,80 Mark.

Seeliger, Prof. Osw., Thierleben der Tiefsee. Leipzig. — 2 Mark.

Servus, Dr. Herm., Die Störungen der Atmosphäre und des Erdinnern durch Sonne und Mond. Neue Grundlagen der Meteorologie. 2. Thl. Berlin. — 1 Mark.

Study, Prof. E., Geometrie der Dynamen. 1. Lfg. Leipzig. — 7,60 Mark.

Uexküll-Gyllenband, M. v., Phylogenie der Blütenformen und der Geschlechtsverteilung bei den Compositen. Stuttgart. — 18 Mark.

Wiedemann, Prof. Dr. Eilhard, Ueber Lumineszenz. Leipzig. — 1 Mark.

Inhalt: N. Ludwig. Das Vorkommen von Säuren bei den Honigbienen. — F. M. Jaeger: Ueber die künstliche Darstellung der Mineralien im Lichte der modernen chemischen Theorieen. — Die Entstehung der Arten. — Neue Entdeckungen auf dem Gebiet der Sexualitätslehre im Pflanzenreich. — Die Entwickelung des Gehirns im Laufe der Zeiten. — Athmung ruhender Samen. — Wachsthum höherer Pflanzen in sauerstofffreiem Raume. — Neues über die Deviation der Kompasse. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** L. Duparc et L. Mrazec, Carte géologique du Massif du Mont-Blanc. — Liste.

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.

Kalisalzlager

von

Otto Lang.

48 Seiten mit 4 Abbildungen.

Preis 1 Mark.

Illustrierter Geschenkkatalog

Zusendung gratis und portofrei

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung.

PATENTBUREAU
Ulrich R. Maerz
Inh.: C. Schmidtlein, Ingenieur
Berlin NW., Luisenstr. 22.
Gegründet 1878.
Patent-, Marken- u. Musterschutz

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.

Soeben erschien:

Veröffentlichungen

des

Königlichen Astronomischen Rechen-Instituts zu Berlin.

Nr. 15.

Genäherte Oppositions-Ephemeriden

von 59 kleinen Planeten

für 1901 Juli bis December.

Unter Mitwirkung

mehrerer Astronomen, insbesondere der Herren A. Berberich und P. V. Neugebauer

herausgegeben von

J. Bauschinger,

Director des Königl. Rechen-Instituts.

22 Seiten kl. 4°.

Preis 1 Mark 20 Pf.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12 erschien:

Veröffentlichungen

des

Königlichen Astronomischen Rechen-Instituts zu Berlin.

Nr. 14.

Formeln und Hülfstafeln

zur Reduktion von

Mondbeobachtungen u. Mondphotographien.

Für selenographische Zwecke zusammengestellt

von

Dr. K. Graff.

Preis geheftet 2 Mark.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Höchst originelle — vornehm ausgestattete Jugendschrift!

Fritz Vogelsang.

Von

Abenteuer eines deutschen Schiffsjungen in Kiautschou. **Paul Lindenberg.**

Mit 4 feinen Farbenbildern nach Aquarellen von Willy Werner und 111 Abbildungen im Text.

292 Seiten groß Oktav. — Preis eleg. geb. 4 Mk.

Der Verfasser, der vor Kurzem von seiner Reise um die Erde zurückgekehrt ist, schildert im Rahmen einer spannenden Erzählung Land und Leute in China, zumal im neuen deutschen Gebiet desselben, welch letzteres Lindenberg eingehend kennen gelernt hat. Ein interessantes Kapitel des Buches giebt eine authentische Darstellung vom Untergang des Kreuzers „Iltis", zu welcher das Reichs-Marineamt mehrere Bilder zur Verfügung stellte. Den köstlichen Band schmücken 111 Illustrationen, zu denen auch Frau Baronin von Heyking, die Gemahlin unseres deutschen Gesandten in Peking, mehrere treffliche Aquarelle zugesteuert hat.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Lehrbücher aus Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Einführung in die Blütenbiologie

auf historischer Grundlage

Von

E. Loew,

Professor am Königlichen Realgymnasium zu Berlin.

Mit zahlreichen Abbildungen. 6 M., geb. 7 M.

Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie

mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen.

Von

H. Potonié,

Kgl. Bezirksgeologen, beauftragt mit Vorlesungen über Pflanzenpalaeontologie an der Kgl. Bergakademie zu Berlin.

Mit 3 Tafeln und fast 700 Einzelbildern in 355 Textfiguren. 402 Seiten. gr. 8. Geh. 8 M., geb. 9,60 M.

Lehrbuch der Differentialrechnung.

Zum Gebrauche bei Vorlesungen an Universitäten und technischen Hochschulen.

Von

Prof. Dr. Harry Gravelius.

6 M.

Einführung in die Kenntnis der Insekten.

Von

H. J. Kolbe.

Prof. an der zoologischen Sammlung des Kgl. Museums für Naturkunde zu Berlin.

Mit 324 Holzschnitten. 14 M., geb. 15 M.

Lehrbuch der Potentialtheorie.

Von

Dr. Arthur Korn,

Privatdocent an der Kgl. Universität München.

I. Teil:

Allgemeine Theorie des Potentials und der Potentialfunktionen im Raume.

Mit 94 in den Text gedruckten Figuren. 9 M., geb. 10 M.

II. Teil:

Allgemeine Theorie des logarithmischen Potentials und der Potentialfunktionen in der Ebene.

Mit 58 in den Text gedruckten Figuren. 9 M., geb. 10 M.

Eine Theorie der Gravitation und der elektrischen Erscheinungen auf Grundlage der Hydrodynamik.

Von

Dr. Arthur Korn.

6 M., geb. 7 M.

Eine mechanische Theorie der Reibung

in kontinuierlichen Massensystemen.

Von

Dr. Arthur Korn.

Mit 5 in den Text gedruckten Figuren. 6 M., geb. 7 M.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 28 Juli 1901. | Nr. 30.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Der vierte naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer an höheren Schulen,

abgehalten vom Physikalischen Verein in Frankfurt a. M. vom 1.—13. October 1900.

Bericht, zusammengestellt von Director Dr. Paul Bode und Oberlehrer Dr. Wilhelm Boller.

Die Leitung des vierten Frankfurter Feriencursus lag in den Händen des Directors der Adlerflychtschule, Dr. Paul Bode, welcher die drei ersten Feriencurse geleitet hatte*), und des Oberlehrers an der Klinger-Oberrealschule Dr. Wilhelm Boller.

Lehrplan.

1. Vorlesungen.

1. Physikalische.

Herr Dr. H. Th. Simon, Docent am Physikalischen Verein und Leiter des physikalischen Laboratoriums.

Neuere physikalische Demonstrationen:

a) Strahlende Energie und ihre Gesetze. — Steffan, Wien. (2 Stunden.)
b) Lichtelektrische Erscheinungen und Jonenleitung in Gasen. (4 Stunden.)
c) Entwickelung der Inductionsapparate und Stromunterbrecher. (2 Stunden.)
d) Vorführung neuerer Modelle und Schulversuche. (2 Stunden.)

2. Elektrotechnische Vorlesungen.

A. Herr Dr. Déguisne, Docent am Physikalischen Verein und Leiter der elektrotechnischen Lehr- und Untersuchungsanstalt.

Elemente der Wechselstromtechnik. (7 × 2 Stunden.)

a) Kirchhoff'sches und Ohm'sches Gesetz bei Gleichstrom und Wechselstrom.
b) Wechselstrom- und Spannungscurven-Periode. — Momentan- und Effectivwerthe. — Phasenverschiebung.
c) Leistung (scheinbare und wirkliche).
d) Magnetisches Wechselfeld. — Selbstinduction — Kapacität — Scheinbarer Widerstand.
e) Transformator.
f) Drehstrom — Drehfeld.
g) Wechselstrommotoren.

B. Herr Ingenieur Professor Eugen Hartmann, Mitinhaber der Fabrik elektrischer Messinstrumente Hartmann & Braun.

Ueber die den elektrischen Strommessern zu Grunde liegenden Konstruktionsprincipien. (4 Stunden.)

3. Chemische Vorlesungen.

A. Herr Professor Dr. M. Freund, Docent am Physikalischen Verein und Leiter des chemischen Laboratoriums:

a) Ueber die neueren physikalisch-chemischen Theorien: van't Hoff's Theorie der Lösungen; Theorie der elektrolytischen Dissociation von Arrhennius; osmotische Theorie des Stroms der Volta'schen Kette. (6 Stunden.)
b) Ueber die Entdeckung neuer Elemente im letzten Jahrzehnt. (2 Stunden.)

B. Professor Dr. Le Blanc von den Höchster Farbwerken:

a) Elektrische Endosmose und verwandte Erscheinungen. (1 Stunde.)
b) Ueber die Bildungsgeschwindigkeit von Jonen. (1 Stunde.)

4. Einleitende Besprechung der Excursionen:

a) Von den betreffenden Herrn Dozenten.
b) Herr Professor Dr. J. Epstein von der Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, vorm. Lahmeyer & Co., Ueber den Bau von elektrischen Maschinen u. s. w.

II. Uebungen.

Elektrotechnisches Practicum: Herr Dr. Déguisne:

a) Aichung von Schwachstrommaßeremetern. Aichcurven.
b) Aichung von Starkstrommaßeremetern. Skalen.

*) Ueber die früheren Feriencurse vergleiche man: „Bericht über die 3. Versammlung des Vereins zur Förderung des Unterrichts in der Mathematik und den Naturwissenschaften zu Wiesbaden, S. 80—109." „Naturwissenschaftl. Wochenschr." 1897, Nr. 29—31. 1899, Nr. 14—16.

c) Aichung von Voltmetern.
d) Widerstandsmessungen nach verschiedenen Methoden.
e) Messung von scheinbaren Widerständen. Phasenverschiebung.
f) Aufnahme von Wechselstromcurven.
g) Wattmeteraichung. Effectbestimmung.
h) Uebungen für Fortgeschrittene nach Verabredung.

III. Excursionen.

Kohlensäurewerk Rödelheim, Gold- und Silber Scheideanstalt, Städtisches Elektricitätswerk, Umformerstation der elektrischen Strassenbahn, Höchster Farbwerke, Kupferwerk Heddernheim, Elektrotechnische Fabrik von Hartmann & Braun, Werke der Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co., Sammlungen der Dr. Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft, Zoologischer Garten, Palmengarten.

Zu dem vierten naturwissenschaftlichen Ferienc ursus waren von dem Königlichen Provinzial-Schulkollegium 41 Oberlehrer aus allen Provinzen der Monarchie und ein Herr aus dem Herzogthum Anhalt einberufen. Von diesen zogen zwei Herren die Meldung zurück, zweien musste aus dienstlichen Rücksichten der Urlaub verweigert werden, so dass folgende 38 auswärtige Theilnehmer anwesend waren:

Ostpreussen.	Kühnemann, Oberlehrer, Friedrichs-Collegium zu Königsberg in Pr.
Westpreussen.	Evers, Professor, Realschule St. Petri in Danzig.
„	Suhr, Oberlehrer, Städtisches Gymnasium in Danzig.
„	Tümmler, Dr., Oberlehrer, Realschule in Graudenz.
Brandenburg.	Hasseroth, Oberlehrer, Gymnasium in Landsberg a. W.
„	Hupe, Oberlehrer, Oberrealschule in Charlottenburg.
„	Kersten, Oberlehrer, Gymnasium in Luckau.
„	Herstowski, Dr., Professor, Gymnasium in Frankfurt a. O.
Posen.	Schaube, Professor, Realgymnasium in Bromberg.
„	Mylius, Professor, Gymnasium in Rawitsch.
„	Mühle, Dr., Oberlehrer, Berger-Gymnasium in Posen.
Schlesien.	Doormann, Dr., Oberlehrer, Gymnasium in Königshütte O.-S.
„	Kuntze, Dr., Oberlehrer, Gymnasium in Lauban.
„	Lereh, Oberlehrer, Friedrichs-Gymnasium in Breslau.
„	Wawrzik, Dr., Oberlehrer, Gymnasium in Oppeln.
Sachsen.	Rohrbach, Dr., Oberlehrer, Dom-Gymnasium in Merseburg.
„	Büttner, Oberlehrer, Fürstliches Gymnasium in Wernigerode.
„	Danckworth, Dr., Oberlehrer, Oberrealschule (Guerickeschule) in Magdeburg.
„	Kahle, Oberlehrer, Realschule in Oschersleben.
„	Schulze, Oberlehrer, Gymnasium in Erfurt.
Schleswig-Holst.	Stölting, Oberlehrer, Gymnasium in Hadersleben.
„	Bornitz, Oberlehrer, Gymnasium in Ratzeburg.
Hannover.	De la Chaux, Oberlehrer, Gymnasium in Stade.
„	Eichhorn, Professor, Johanneum (Gym. und Realgym.) Lüneburg.
Westphalen.	Hof, Dr., Oberlehrer, Realgymnasium in Witten.
„	Tschiersch, Oberlehrer, Realgymnasium in Dortmund.
„	Meyer zur Capellen, Dr., Oberlehrer, Realschule in Bielefeld.
Hessen-Nassau.	Heydenreich, Oberlehrer, Realgymnasium in Kassel.
„	Henkel, Professor, Gymnasium in Hanau.
„	Wagner, Professor, Gymnasium in Dillenburg.
„	Weis, Dr., Oberlehrer, Gymnasium in Weilburg.
„	Zingel, Dr., Oberlehrer, Oberrealschule in Hanau.
Rheinprovinz.	Kiel, Dr., Oberlehrer, Kgl. Gymnasium in Bonn.
„	Radeke, Dr., Oberlehrer, Gymnasium in Mörs.
„	Scheffen, Oberlehrer, Realgymnasium in Ruhrort.
„	Schlabach, Dr., Oberlehrer, Realschule in Düsseldorf.
„	Worms, Dr., Oberlehrer, Oberrealschule nebst Progymnasium in Rheydt.
Herzogth. Anhalt:	Nouvel, Prof., Ludwigsgymnasium in Cöthen.

Es sei bemerkt, dass von diesen Herren drei den hiesigen Cursus zum zweiten Male, einer zum dritten Male besuchte.

Aus Frankfurt a. M. hatten sich zu der Theilnahme an den Vorlesungen folgende neun Oberlehrer angemeldet:

Professor Dr. Brittner, Klingeroberrealschule; Diehl, Oberlehrer, Klingeroberrealschule; Degenhardt, Oberlehrer, Kaiser Friedrichs-Gymnasium; Müller, Dr., Professor, Kaiser Friedrichs-Gymnasium; Rausenberger, Dr., Professor, Realgymnasium-Musterschule; Eichhorn, Dr., Oberlehrer, Realgymnasium-Wöhlerschule; Dobriner, Dr., Oberlehrer, israelitische Realschule; Levy, Dr., Oberlehrer, israelitische Realschule; Fink, Dr., Oberlehrer, israelitische Realschule.

Die Leiter des Cursus hatten die Erlaubniss zum Besuch der Vorlesungen noch Herrn Privatdocent Dr. Schaum aus Marburg, zwei Privatgelehrten und 28 Studenten und Praktikanten des chemischen Laboratoriums des Physikalischen Vereins ertheilt.

Zur Eröffnung des Cursus, die am 1. October Morgens 9 Uhr erfolgte, war Herr Oberpräsident Graf Zedlitz-Trützschler Excellenz als Vertreter der Staatsregierung anwesend. Von Seiten der Städtischen Behörden erschienen der Herr Oberbürgermeister, der Vorsitzende des Städtischen Curatoriums, Herr Stadtrath Grimm, Herr Stadtrath Schrader, Herr Stadtrath Meyer, der Stadtschulrath Herr Dr. Lüngen, Directoren von hiesigen höheren Schulen, die Vorsitzenden, sowie die Docenten der anderen naturwissenschaftlichen Vereine. Der Vorsitzende des Physikalischen Vereins, Herr Commerzienrath Dr. Gans, begrüsste die Anwesenden und hob hervor, wie der Verein aus kleinen Anfängen zu einer hervorragenden Pflegestätte der exacten Naturwissenschaften sich entwickelt habe, so dass das vor noch nicht zwei Decennien erbaute Vereinshaus für die erweiterte Aufgabe des Vereins viel zu eng geworden und ein grosser Neubau, dessen Pläne ausgelegt waren, ins Auge gefasst werden musste. Er gab der Hoffnung Ausdruck, dass die Herren, die aus allen Theilen des Vaterlandes hierher gekommen seien, in diesem Cursus neue Anregung und Frische zu ihrem schweren Beruf finden möchten.

Der Herr Oberpräsident betonte in seiner Ansprache, dass sein Erscheinen beweisen solle, in welch hohem Maasse die Staatsregierung an der Fortbildung des höheren Lehrerstandes Interesse nehme. Er drückte dem Physikalischen Verein die besondere Anerkennung dafür aus, was er in dieser Richtung bisher geschaffen habe.

Nach Eröffnung des Cursus durch den Herrn Oberpräsidenten begrüsste der Leiter des Cursus, Herr Director Dr. Bode, die auswärtigen Herren, vor Allem diejenigen, die zum zweiten, resp. dritten Male an dem Ferienc ursus theilnahmen. Er gab einen kurzen Ueberblick über das Programm und hob hervor, dass auch in diesem Jahre wieder eine Concentration des Stoffes stattgefunden habe, da dieselbe bei den früheren Cursen durchaus den Beifall der Amtsgenossen gefunden hatte.

Die im Lehrplan angekündigten Vorlesungen wurden gehalten mit Ausnahme des Vortrags: Chemische und physikalische Beschaffenheit der Laven — Oberflächenstructur der Ströme — die Steinheimer Anamesitdecken, da Herr Oberlehrer Dr. Schauf schwer erkrankte. Aus gleichem Grunde musste auch die von ihm zu leitende geologische Excursion nach Klein-Steinheim und Dittersheim ausfallen. Die elektrotechnischen Uebungen fanden von 10 bis 1 Uhr an sieben Tagen statt. Da zu denselben nur 20 Herren zugelassen werden konnten, waren für die anderen Theilnehmer Besichtigungen vorgesehen:

Die Beschäftigung dieser Herren während der Uebungstage war folgende:

1. Besuch des Museums der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft unter Führung des ersten Directors, Herrn Oberlehrers Blum.

2. Besichtigung des Palmengartens.

3. Besichtigung des Zoologischen Gartens unter Führung des Directors desselben, Herrn Dr. Seitz.

4. Besichtigung der Sammlungen des Goethe-Gymnasiums und der Adlerflychtschule.

Den Besuchern des Senckenbergischen Museums wurden im Namen der Gesellschaft ein Führer durch das Museum sowie einige in den Berichten erschienene interessante Abhandlungen überreicht.

Wie in den früheren Cursen, so stand auch dieses Jahr wieder das meteorologische Zimmer des Vereins den Besuchern als Privatarbeits- und Leseraum zur Verfügung.

Eine Ausstellnng von wissenschaftlichen Werken und Lehrbüchern war hier veranstaltet. Dieselbe umfasste ausser der vollständigen Sammlung Ostwald'scher Klassiker in 113 Bänden noch 207 neuere und klassische Werke aus allen Zweigen der Physik, Chemie und Elektrotechnik.

Herr Ingenieur Professor Hartmann hatte zu seinem Vortrag „Ueber die den elektrischen Strommessern zu Grunde liegenden Konstruktionsprincipien“ aus seiner Privatsammlung, aus dem wissenschaftlichen Laboratorium der Firma Hartmann & Braun und aus dem Apparat des Physikalischen Vereins eine Fülle von Instrumenten ausgestellt, die in solcher Reichhaltigkeit nirgends zu finden sein dürfte. Ein von der Firma Hartmann und Braun für den Feriencursus hergestellter Carton mit Eisenkern von verringerter magnetischer Remanenz für elektromagnetische Instrumente, sowie eine Zweiwegfeder mit Umkehrpunkt wird den Zuhörern ein bleibendes Andenken und ein werthvolles Ansehauungsobject in den physikalischen Sammlungen sein.

Die elektrotechnische Fabrik von Ohl und Dieterich in Hanau, ferner die mechanische Werkstatt von Fentzloff in Sachsenhausen hatten eine Reihe von Schulapparaten, die sich im Unterricht nach Aussage der Docenten bewährt hatten, ausgestellt. Für die ganze Dauer des Cursus war den Theilnehmern desselben der Besuch des Zoologischen Gartens, des Goethehauses und des Museums der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft kostenlos gestattet; die Intendanz der Schauspiele und des Opernhauses hatte für alle Plätze halbe Preise bewilligt; ebenso war der Eintritt in den Palmengarten auf die Hälfte ermässigt.

Die Gesellschaftsräume des Bürgervereins standen den Theilnehmern zu jeder Zeit offen. Ein kleiner Saal war den Herren Abends besonders reservirt. Hier versammelte sich ein grosser Theil der Herren nach den Vorlesungen zu gemüthlichem Zusammensein mit den Docenten und Assistenten. Unklar gebliebene Punkte der Vorlesungen und des Praktieums wurden besprochen und mannigfache Erfahrungen des Unterrichts gegenseitig ausgetauscht.

In Anschluss an die Besichtigung des Rödelheimer Kohlensäurewerks wurde ein Ausflug in den Taunus nach Cronberg unternommen. Sonntag, der 7. October, vereinigte die meisten Theilnehmer bei einem Ausfluge nach Jugenheim und Auerbach an der Bergstrasse.

Endlich war den Theilnehmern des Cursus für den 11. October eine Einladung zu der durch Se. Majestät vollzogenen Grundsteinlegnng des Saalburg-Museums von dem Comité gütigst zugegangen. Den aus allen Theilen unseres Vaterlands einberufenen Collegen wird dieser Tag, an dem sie auf den waldgekrönten Höhen des schönen Taunusgebirges den markigen Worten unseres erlauchten Kaisers lauschen konnten, ein unvergessliches sein. Nach dem Festact wurde unter Führung des Herrn Directors Blümlein aus Homburg die Saalburg besichtigt.

Die chemische Gesellschaft zu Frankfurt a. M. hatte die Herren zu einem Vortrag des Herrn Dr. Hoepfner „Ueber elekrolytische directe Metallgewinnung aus Erzen“ eingeladen. Am Freitag, den 11. October, versammelte ein Abendessen im Hôtel Drexel sämmtliche Theilnehmer, Docenten und Assistenten. Auch Herr Stadtrath Grimm, der Vorsitzende des Curatoriums der höheren Schulen Frankfurts, bewies durch seine Anwesenheit in wie hohem Maasse er und die städtische Schulverwaltung an dem Werke der Lehrerfortbildung Interesse hat.

Am Morgen des 12. October wurde der Cursus durch Herrn Director Bode geschlossen.

Nur ein Misston störte den Cursus. Herr Oberlehrer Kersten aus Luckau hatte nach einer sehr arbeitsreichen Woche den Sonntag zu einem Besuche in Heidelberg benutzt. Am Montag war er nicht an seinem Platze. Als die Kunde von dem Heidelberger Eisenbahnunglück uns erreichte, zeigte ein Blick in die Zeitung, dass der arme College durch einen Obersehenkelbruch schwer verletzt sei. Inzwischen ist er aus dem akademischen Krankenhaus in Heidelberg entlassen und sieht seiner baldigen vollen Genesung entgegen.

Die folgenden Referate über die Vorlesungen und Exkursionen mögen einen Ueberblick über den wissenschaftlichen Inhalt des Cursus geben.

(Fortsetzung folgt.)

Die Rohrweihe (Circus aeruginosus).

Beobachtungen von A. L. W. Manniche. Deutsch von L. Olufsen.

Da der Aufenthaltsort, die Brutstätten u. s. w. der Rohrweihe ziemlich unzugänglich und so die Beobachtungen dieses Vogels sehr erschwert sind, ist es ohne allen Zweifel nur den wenigsten Ornithologen geglückt, eine eingehende Bekanntschaft mit ihm zu machen. Ich will daher im Folgenden die übrigens ziemlich genauen Beobachtungen mittheilen, die ich im Laufe einer längeren Reihe von Jahren über diesen eigenthümlichen Raubvogel gemacht habe.

Sowohl als Jäger wie auch als ornithologischer Forscher habe ich mehrere Jahre hindurch reiche Gelegenheit gehabt, meine Aufmerksamkeit auf die Rohrweihe zu lenken und ihre von der der anderen Raubvögel etwas abweichende Lebensweise zu studiren, indem ich auf Gundsömagle-See — ca. $1^1/_2$ Meilen von Roeskilde auf Seeland — nicht wenige brütende Paare getroffen habe, die den Aufenthaltsort hier recht zu bevorzugen scheinen, da sie am genannten See die günstigsten Bedingungen für eine sichere und bequeme Existenz finden.

Die Rohrweihe ist etwas kleiner als der gewöhnliche Mänsebussard; der Körper ist schlanker als bei diesem, die Flügel und der Schwanz sind länger. An der Farbe

kann man leicht aus ziemlich grosser Entfernung die zwei Geschlechter unterscheiden, wie man auch, und vielleicht noch leichter, den jungen Vogel vom alten unterscheiden kann. Das alte Weibchen unterscheidet sich vom Männchen durch seine mehr gleichmässig gefärbte, röthlich-dunkelbraune Federbedeckung; der Mittelfuss des flugfertigen jungen Vogels ist hell bis citronengelb; beim alten Thier mehr dunkel bis grüngelb. Scheitel und Vorderhals sind bei der jungen Rohrweihe durchaus gleichmässig gelb gefärbt; vielleicht kann man sagen „mit weisslichem Anflug“. Bei der Betrachtung der Füsse sieht man sofort, dass diese wohl dazu eingerichtet sind, Beute auf dem Wasser zu ergreifen; der Mittelfuss ist lang — circa $3^1/_2$ Zoll — nackt und ziemlich dünn; die Zehen sind ebenfalls lang und schwach und die Krallen verhältnissmässig wenig gekrümmt. — Die Rohrweihe ist ein Zugvogel, der zu uns Ende März und Anfang April kommt und uns wieder am Ausgang des Oktobers oder Anfang November verlässt. Sein Lieblingsaufenthaltsort sind Binnenseen, deren Ufer mit hohem Schilf, Binsen und anderen Wasserpflanzen bewachsen sind, deren Umgebung niedrig und sumpfig ist und am liebsten mit Erlengebüsch, Weidengesträuch und anderem Buschwerk bewachsen ist. Doch hält sie sich auch, wenn auch nicht auf die Dauer, in grösseren Mooren, Föhrden und Teichen auf; da sie aber sehr scheu und vorsichtig ist, duldet sie nicht gerne viel Menschenverkehr auf ihren Jagdrevieren, und man findet sie deshalb selten oder nie an verkehrsreichen oder leicht zugänglichen Stellen brütend. Ich habe z. B. nur zu ganz vereinzelten Malen auf der Föhrde von Randers eine Rohrweihe gesehen, obwohl die Lokalität hier an versehiedenen Stellen für sie recht einladend zu sein scheint. Die Dampfschiffsfahrten und der Verkehr von kleineren Fahrzeugen bewirkt, dass der Vogel zu oft weggescheucht und aus dem Kurs vertrieben wird, den er bei dem merkwürdig planmässigen Absuchen seines Jagdterrains nimmt.

Im Anfang oder Mitte Mai sieht man die Rohrweihe ihr Nest bauen, eine Arbeit, welche das Weibchen allein besorgt. Das Nest wird entweder in einem Dickicht von Schilf in sehr niedrigem Wasser an der Wurzel eines Strauches oder an einem kleinen Baume am Rande des Röhrichts angelegt. Am liebsten wird es an einem Weidenbusch, der von allen Seiten von Schilf umgeben ist, angebracht, vielleicht weil die Jungen dort, wenn sie grösser werden, sich auf die wagerecht auslaufenden Zweige setzen können. Das Material, welches sie beim Nesthau verwendet, besteht aus steifem, vorjährigem Schilf, langen Zweigen und trockenem Gras, welches letztere die unmittelbare Unterlage für die Eier bildet. Die Nestvertiefung selbst ist nur verhältnissmässig klein, sie ist aber umgeben von einer grossen Menge verschlungener Wasserpflanzen, worauf die Nahrung für die Jungen gelegt wird und auf die sich die Alten setzen, wenn sie sich ausruhen. Der Nestbau dauert gewöhnlich mehrere Tage, und dadurch, dass man darauf achtet, wo die Rohrweihe sich niederlässt, wenn sie die Krallen voll von genanntem Nestmaterial hat, kann man das Nest finden, das sonst sehr schwer zu entdecken ist, eben weil es im dichtesten Gebüsch an Stellen angebracht ist, die mehr oder weniger unzugänglich sind. Doch darf man sich nicht gleich zu dem eventuellen Neste hinbegeben, sondern muss die Zeit abwarten, bis man annimmt, dass der Vogel angefangen hat, Eier zu legen, da er leicht das leere Nest im Stiche lässt. Die Rohrweihe legt in das Nest 4 Eier, die so gross sind, wie ein kleines Hühnerei; die Form ist wie bei den meisten Rauhvögeln kugelrund, die Schale sehr dick und rauh, oder gekörnt auf der Oberfläche. Die Farbe der Aussenseite ist weiss mit einem Stich ins Bläulichgrüne, auf der Innenseite ist sie blaugrün. Wenn ich in „Skandinaviens Fugle“ für die Rohrweihe angegehen finde: „3—4, seltener 6 Eier“, muss ich hierzu bemerken, dass ich in mindestens 10 Nestern 4 Eier gefunden habe, in einem einzigen 5, aber nie 3 oder 6. Ich glaube daher, dass die Normalanzahl 4 Eier ist, eine Annahme, die noch dadurch begründet wird, dass man fast immer 4 junge Rohrweihen zusammenfliegen sieht im Anfange des August. Die Brutzeit habe ich leider nicht festgestellt, ein Versäumniss, das mir vielleicht wegen der recht unbehaglichen Beschaffenheit der betreffenden Lokalitäten verziehen werden kann, wie auch des Umstandes wegen, dass ein so häufiger Besuch, wie ihn die genannte Beobachtung nothwendig mit sich führen würde, ohne Zweifel den Vogel zwingen würde, sein Nest zu verlassen. Ein Huhn die Eier ausbrüten zu lassen, würde auch nie ein genaues Resultat liefern, da ja die Brutzeit zum grossen Theil abhängig ist von dem Wärmegrad, den der brütende Vogel den Eiern zuführt; aber man würde auf diesem Wege doch ein annähernd richtiges Resultat erzielen können.

So lange die Jungen in oder bei dem Neste sich befinden, wird ihnen von den beiden alten Weihen Nahrung zugetragen, die fast ausschliesslich vom Felde hergeholt wird und in jungen Vögeln, Mäusen, Maulwürfen u. s. w. besteht. Man kann während dieser Zeit ein Paar Weihen immer dieselbe Richtung über die Felder hin einschlagen sehen, nicht selten eine ganze Meile entfernt vom Brutplatze. Die Rohrweihe bewegt sich in dieser Zeit niedrig hin über dem Boden in einem merkwürdig wackelnden und schlingernden Flug, der übrigens im Ganzen sehr charakteristisch für diesen Vogel ist. Während der Zeit, wo die Jungen nicht fliegen können, verhalten sie sich vollständig ruhig, und nur, wenn man dicht an das Nest herankommt oder anfängt, nach ihnen zu greifen, legen sie sich auf den Rücken, strecken die Krallen hervor und stossen einige schnell aufeinander folgende Triller aus, etwa wie Ti, ti, ti, ti. Diesen Laut hört man auch von den älteren Vögeln, wenn sie plötzlich überrascht werden, oder wenn man sie z. B. flügellahm schiesst, in welchem letzteren Falle sie den Laut ausstossen, während sie aus der Höhe hinabstürzen, und der Hund in ihre Nähe kommt. Die meisten Hunde wollen den Vogel nur ungern apportiren, weil er, so lange noch Leben in ihm ist, seinen Schnabel und seine Krallen mit verzweifelter Tapferkeit gebraucht. Ein alter Jagdhund, den ich besass, fasste immer die angeschossene Weihe an der äussersten Flügelspitze an, und entging so einigermaassen den unangenehmen Angriffen. Die häufigsten Laute, welche die Rohrweihe von sich giebt, sind einige langgezogene, durchdringende Schreie; diese stösst sie oft während des Fluges aus.

Wenn die Jungen sich kräftig genug fühlen, das Nest zu verlassen, gewöhnlich am Schlusse des Juli, fliegen sie nach dem Rande des Buschwerks und setzen sich ins Gras, auf einen Busch, einen Haufen Heu oder dergl. und werden noch 14 Tage von den Alten gefüttert. Die immer hungrigen Jungen sitzen dann und starren nach der Gegend hin, woher sie die Alten erwarten; und während diese noch mehrere hundert Meter entfernt sind, werden sie schon von den Jungen bemerkt, die ihnen schreiend entgegenfliegen, indem jedes sich bemüht, bei der Austheilung der mitgebrachten Leckerbissen begünstigt zu werden. Meistens findet diese Austheilung erst statt auf dem erwähnten Tummelplatz. Darauf verschwinden die Alten wieder; die Jungen fliegen noch einige Minuten umher, ihre langgezogenen, feinen, monotonen, pfeifenden Töne ausstossend, worauf sie sich wieder hinsetzen und sich ganz ruhig verhalten, bis die Eltern wieder in Sicht sind, bei deren Ankunft sich dann dieselbe Scene wieder

abspielt. Oft vergeht ca. $^1/_2$ Stunde zwischen jedem Ausflug.

Im Monat August sieht man die jungen Rohrweihen ihre Streifzüge auf eigener Hand unternehmen, und an dem Orte, wo ich meine wesentlichen Beobachtungen gemacht habe — dem schon erwähnten Gundsömagler See — ist es namentlich das Wasserhuhn, die Grau- und Krickente, welche herhalten müssen. Ich habe jedoch nie gesehen, dass sich die Rohrweihe erwachsener Individuen der genannten Enten bemächtigt hat, ohne dass diese krank oder angeschossen waren; aber dann sind sie auch eine sichere Beute der Weihe. Oft habe ich Abends eine Grauente angeschossen und am nächsten Morgen sie in der Nähe der Stelle gefunden, theilweise verzehrt von der Rohrweihe. Die Wasserratte ist auch ein beliebter Gegenstand der Jagden der Weihe; dagegen habe ich sie noch nie einen Fisch nehmen sehen, wie ich ebensowenig jemals bei ihrem Neste oder der Stelle, wo sie ihre Mahlzeit zu verzehren pflegt, Reste gefunden habe, die andeuten könnten, dass hier ein Fisch verzehrt worden wäre. Zwei Mal habe ich Rohrweihen geschossen, deren Kropf, Speiseröhre und Rachen mit Fleisch von Feldmäusen und Maulwürfen gefüllt war und in einem vereinzelten Falle mit kleinen Kibitzjungen. Wie schon oben gesagt, unternimmt die Rohrweihe ihre Jagdzüge nach einem scheinbar wohlüberlegten Plane, und sie duldet nicht gerne, dass sie zu oft darin gestört wird. Auf dem genannten Binnensee, der von allen Seiten mit einem ca. 100 m breiten Ring von Schilf, Binsen u. dergl. umgeben war, verlief das Absuchen auf folgende Weise: die Rohrweihe hatte für gewöhnlich ihre ganz bestimmten Ruheplätze, und von diesen sah man sie auffliegen, immer dieselbe Richtung einschlagend längs der einen Seite des Sees, und das Terrain kreuzend, wie wenn ein Hund ein Rübenfeld absucht. War das eine Ufer auf diese Weise abgesucht, so kam das zweite an die Reihe, indem dieselben praktischen Regeln befolgt wurden. — Hat sich die Rohrweihe einer Beute bemächtigt, die nicht grösser ist, als dass sie damit fliegen kann, wird sie gerne an einem der Lieblingsplätze verzehrt, wo sie in ungestörter Ruhe sitzen und die Mahlzeit verdauen kann. Ist es hingegen ein grösseres Thier, so wird es an Ort und Stelle verzehrt oder in unmittelbarer Nähe, und ein provisorischer Ruheort wird dadurch hergestellt, dass die Weihe eine Wasserpflanze hinunter nach der Wasseroberfläche beugt, wodurch ein einigermaassen bequemer Sitz eingerichtet wird. Die Rohrweihe will doch am liebsten ihre Beute verzehren und sich darauf ausruhen auf einem Haufen zusammengetriebener Binsen, welkem Schilf, einem Erdhaufen oder einer anderen trockenen Erhöhung, die sich am Rande des klaren Wassers findet, z. B. an einem Bache, einer Rinne oder anderen Durchbrechung des Buschwerks. Ein alter Holzpfahl oder Erlenstumpf wird auch oft benutzt. — Während der Mahlzeit und solange die Verdauung dauert, ist die Rohrweihe wie die meisten anderen Raubvögel träge und weniger scheu als sonst, weshalb sie oft in solchen Fällen mit dem Leben büssen muss, wenn der Jäger sich vorsichtig heranschleicht.

Da ich auf das Wasserhuhn als Beute der Rohrweihe hingedeutet habe, will ich in kurzen Zügen berichten, was ich in dem Kampf beider mit einander beobachtet habe.

Diese Beobachtungen sind auf demselben See gemacht, wo beide Vögel sehr häufig sind. Es ist durchaus nicht immer die Rohrweihe, die der absolute Sieger in einem solchen Kampfe ist oder besser: der Rohrweihe gelingt es durchaus nicht immer, sich des Wasserhuhns oder deren Jungen zu bemächtigen, da die Natur diesen Vogel mit recht brauchbaren Waffen gegen einen solchen Feind ausgerüstet hat. So lange die Jungen des Wasserhuhns noch jung sind, hält sich die Mutter mit ihnen in dem unzugänglichsten und dichtesten Schilf auf, wo es auch sehr schwer ist, sie zu entdecken, und wo sie deshalb auch schwer von ihrem Feinde ergriffen werden. Es sind daher auch namentlich die halberwachsenen Jungen, die Gegenstand seiner Verfolgung sind; denn diese suchen immer die klaren, sonnigen Stellen des Sees auf und können daher der Aufmerksamkeit des Raubvogels nicht entgehen. Hat die Rohrweihe nun eine solche Schaar von jungen Wasserhühnern erblickt, die sich im Vereine mit der Mutter entweder auf einem dazu eingerichteten Neste streeken oder auf dem niedrigen Wasser umherschwimmen, um Nahrung zu suchen, so fliegt sie ganz niedrig nach der Stelle hin, um nicht zu früh bemerkt zu werden, und stürzt sich dann plötzlich auf die Gesellschaft nieder, um womöglich ein Thier von den anderen abzuschneiden. Jedes Mal, wenn die Weihe niederstösst, kann man das ängstliche, aber zornige Glucken des alten Huhnes hören. Der Raubvogel verweilt jedoch nur wenige Sekunden an der Wasseroberfläche, da die sorgsame Mutter den Friedensstörer mit kühnem Muth angreift und ihn mit ihren langen scharfen Krallen und ihrem spitzen Schnabel bearbeitet. Erreicht die Rohrweihe aber ihre Absicht, nämlich eins der Jungen von der Schaar wegzutreiben und dadurch der unbehaglichen Begegnung, die ihr beim Scheinangriffe zu Theil wurde, zu entgehen, so wird man in der Regel beobachten können, wie das unglückliche Individuum weggeschnappt und davongetragen wird. Meistens gelingt die beschriebene Kriegslist, wenn sie ausgeführt wird von einer alten, rutinirten Rohrweihe. Dagegen habe ich den Kampf oft ca. $^1/_4$ Stunde dauern sehen, wenn der Angriff von einem Dilettanten im Jagen unternommen wurde; eine junge, unerfahrene Weihe muss oft den Kampfplatz unverrichteter Sache verlassen und ihren Appetit nach Wasserhühnern an kranken oder todten Thieren stillen. Diese Scenen finden besonders im Juli, August und der ersten Hälfte des September statt. Im letztgenannten Monat sucht das Wasserhuhn das tiefere und klarere Wasser auf und wird hier selten von der Rohrweihe belästigt, da es durch Tauchen der Gefahr vollkommen entgeht.

Da die Rohrweihe ja durchaus als ein schädlicher Raubvogel angesehen werden muss, besonders wenn man in seiner Eigenschaft als Jäger ihre Verfolgung jagdbarer Vögel in Betracht zieht, so muss man dafür sorgen, dass sie nirgends zu zahlreich auftritt, und dadurch, dass man die nothwendigen Verhaltungsmaassregeln auf der Jagd dem Thier gegenüber beobachtet, kann man das Ziel auch erreichen.

Die Jagdmethode, die ich am häufigsten angewendet habe und die mir am besten geglückt ist, ist die, die Rohrweihe auf Anstand zu schiessen. In den Monaten, die ich als Angriffszeit auf Wasserhühner genannt habe, ruderte ich in einem kleinen, flachen Boote nach dem Buschwerk hin und wartete dort auf die Ankunft des Räubers. Da am genannten Orte sich viele Rohrweihe fanden, brauchte ich gewöhnlich nicht lange zu warten, bevor ich eine auf mich zukommen sah, wie sie beständig das Terrain durchkreuzte, und nur 6—8 m über der Wasseroberfläche hinflog. Man hat nur eine Vorsichtsmaassregel während dieser Jagd wahrzunehmen, nämlich die, sich gut im Buschwerk zu verstecken. Denn sobald der Raubvogel den Jäger entdeckt, selbst in ziemlich grossem Abstande, kommt er nicht auf Schussweite heran. Während man sich gut verkriecht, darf man jedoch nicht vergessen, dem Vogel mit den Augen zu folgen, indem man zwischen den Pflanzenstengeln hindurchspäht, da er sonst oft plötzlich in die Nähe kommt

von einer ganz anderen Seite, als man ihn erwartet hatte, wodurch man eine mehr oder weniger ungünstige Schussstellung bekommt. Man thut gut, sich nicht zum Schusse zu erheben, bevor er vorbeigeflogen ist oder doch gerade über der Stelle sich befindet, wo man sich versteckt hat, da er sonst mit bewunderungswürdiger Schnelligkeit seitwärts fährt und ausser Schussweite kommt. Man schiesst ihn am besten mit grossem Hühnerhagel, da man ihn auf ca. 10—20 m herunbekommen kann. Diese Jagdmethode benutzend, schoss ich in einem Jahre z. B. 24 Stück, davon 3—4 alte Thiere. Die Rohrweihe auf ihrer Ruhestätte zu überraschen und zu schiessen, kann, wie schon gesagt, auch gelingen, aber nur dann, wenn man einige Uebung darin besitzt, das Boot lautlos heranzubringen. Auf diese Weise habe ich auch viele erlegt; doch fast immer nur junge Individuen. Hat man einen Hund, der den Raubvogel apportiren will, so kann man das Vergnügen haben, ein Thier nach Hause mitzubringen, das am Futterplatze geschossen ist, sonst in der Regel nicht, da es meistens an Stellen hinfällt, die für das Boot und für watende Personen unzugänglich sind.

Die Rohrweihe „zieht“ in den Morgen- und Abendstunden am Besten bei Auf- und Untergang der Sonne. Ich habe oft mit Vergnügen einem Manöver in der Luft zwischen der Rohrweihe und einem Haufen Staaren zugesehen. Die letztgenannten Vögel, die im Vertrauen auf ihre Tüchtigkeit im Fliegen den Raubvogel gering achteten, wirbelten in verschiedenen Richtungen um ihn herum, augenscheinlich in seiner unmittelbaren Nähe, so dass es ihm ein Leichtes zu sein schien, eins der kleinen naseweisen Thiere zu ergreifen, ich habe es ihn jedoch nie thun sehen. Das Manöver begann gewöhnlich, während sich die Vögel noch ganz dicht über dem Schilfe befanden und endigte mitunter mehrere hundert Meter hoch oben in der Luft. Eine ähnliche Verfolgung der Rohrweihe wird auch oft von grossen Schwalbenschaaren unternommen, wenn diese, wie Staare, Abends an den See hinkommen, um hier im Schilf Nachtquartier zu nehmen.

Dadurch, dass man darauf achtet, wo die flugfertigen Jungen ihren obengenannten Tummelplatz haben, kann man auch an diese in gute Schussweite herankommen. Ich habe so an einem Nachmittage eine ganze Brut erwachsener Jungen weggeschossen; die Alten hielten sich wohlweisslich in gebührendem Abstande von mir. Mitunter kann man sich auch an die Rohrweihe heranschleichen, wenn sie über dem Felde hinfliegt oder auf diesem sitzt; da sie aber hier weit scheuer und vorsichtiger ist als am Wasser, ist ein glücklicher Schuss mehr ein Zufall als eine Frucht der Vorsichtsmaassregeln und der Jagdlist eines tüchtigen Jägers. — Im Frühjahr ist die Rohrweihe sehr schwer zu schiessen, selbst auf dem Wasser, da das Uferbuschwerk noch nicht hoch genug ist, um die nothwendige Deckung für den Jäger zu gewähren. In dieser Jahreszeit kann sie in Fangeisen gefangen werden, die zwischen den Schilfstoppeln ausgestellt werden, mit einem todten Vogel oder einem Hühnerei als Lockspeise; da ich aber diese Fangmethode selbst noch nicht versucht habe, unterlasse ich ihre Beschreibung.

Polyphem — ein Gorilla?

Von Dr. F. Matthias, Kgl. Oberlehrer in Charlottenburg.

Vor kurzem erschien die Abhandlung „Polyphem ein Gorilla. Eine naturwissenschaftliche und staatsrechtliche Untersuchung von Homer's Odyssee, Buch IX V. 105 ff. Von Dr. Th. Zell. Berlin 1901, Verlag v. W. Junk (184 S.).“ Da von dieser Schrift, besonders in der Tagespresse, viel Aufhebens gemacht und dabei natürlich die Gelegenheit, der strengen Fachgelehrsamkeit etwas anzuhängen, nicht versäumt wird, so dürfte es angemessen sein, auch an dieser Stelle darauf einzugehen.

Der Verfasser tritt zunächst unter Zurückweisung der Lehren Darwins mit der Behauptung hervor, so wie es sicher zwerghaft kleine Menschen gegeben habe und noch gebe, so müsse auch, der Analogie halber, ein riesiger, über die Durchschnittsgrösse emporragender Menschenschlag vorhanden gewesen sein, der unter den Menschen eine ähnliche Stellung eingenommen habe wie der Gorilla unter den Affen, — und den der Verfasser als Gorillamenschen bezeichnet. Die Kunde von dem Zusammentreffen mit einem solchen liege auch der Polyphem-Episode im neunten Buch von Homers Odyssee zu Grunde; Polyphem sei eben ein solcher „Gorillamensch“ gewesen. Da der Verfasser jedoch diese leere Vermuthung durch keinerlei Beweismaterial zu stützen vermag, so ist dieselbe kurzweg abzulehnen, um so mehr, als er selber im Verlauf seiner Darlegung unsicher wird und es dem Leser überlässt — wie gütig! —, den Polyphem nur als einen gewöhnlichen Gorilla anzusehen.

Sodann wird dazu übergegangen aufzuzeigen, dass der deutsche Gelehrte „den Dingen fremd gegenübersteht, deren Kenntnisse man sich nicht durch Bücher, sondern durch eigene Beobachtungen anzueignen pflegt.“ Vergeblich aber erwartet man dafür Belege aus den Schriften bedeutender Fachgelehrten, im vorliegenden Falle in erster Reihe der Zoologen: Statt dessen begnügt sich Herr Pseudo-Zell, nach seiner Meinung falsche Ansichten und Beobachtungen über zoologische Fragen bei dem Medieiner Schrauth, den Philosophen Kant und Hegel, dem Philologen Wilamowitz-Möllendorff, bei einigen Pädagogen und schliesslich — man höre und staune! — im Kladderadatsch anzuführen. Den viel citirten „Gelehrten des Kladderadatsch“ an dieser Stelle zu begegnen, ist geradezu köstlich.

Nach dieser Abkanzelung der deutschen Gelehrten im Allgemeinen werden, da „unseren Philologen gerade kein Ueberfluss an Naturkenntniss nachgesagt werden kann“, zu deren Belehrung — wie gütig! — einige Mythen des Alterthums auf naturwissenschaftlicher Grundlage zu deuten versucht, und zwar zum grossen Theil unter Benutzung einer Schrift — des Philologen Krichenbauer. Einige der vorgetragenen Ansichten mögen einer genaueren Prüfung werth sein, haben aber mit der Polyphem-Gorillafrage nichts zu thun. Zu dieser geht der Verfasser vielmehr über, indem er zunächst des grossen Germanisten Wilhelm Grimm geistvollen, tiefgelehrten Versuch, als Grundlage der Sage von Polyphem einen Sonnenmythus zu erweisen, verwirft. Wenn aber nun Herr Pseudo-Zell schon selbst (S. 60) zugiebt, dass zahlreiche Mythen Personificationen von Naturerscheinungen sind, so ist dieses sicher in ganz augenfälliger Weise bei den Kyklopen der Fall. Denn als solche Personificationen werden sie noch in der ältesten griechischen Sage, wie sie uns in der Theogonie Hesiods V. 139 ff. erhalten ist, ausdrücklich bezeichnet: Sie erscheinen dort als die Söhne des Uranos und der Gaia, also des Himmels und der

Erde, als ein gewaltiges Titanengeschlecht und älter als Zeus. Ihre Namen Arges d. i. der Lenchtende, Steropes oder Asteropaios d. i. der Blitz, Brontes d. i. der Donner, ferner die Erzählung der Sage, dass sie dem Zeus den Donnerkeil gaben und die Blitze schmiedeten, beweisen ganz deutlich, dass die Kyklopen Personificationen des Gewitters darstellen. Es wird ferner berichtet, ihr Name rühre davon her, „dass sie nur ein kreisförmig-gedrehtes Auge (*κυκλοτερὴς ὀφθαλμός*) in der Stirn trugen; ferner seien sie gewaltthätig und stark gewesen und hätten Kunstfertigkeit (*μηχαναί*) besessen. Von diesen ungeheuren Himmelsriesen, als welche sie gewiss noch der arischen Urmythologie entstammen, sind dann die vichzüchtenden Kyklopen bei Homer, die unter dem Aetna schmiedenden kyklopischen Gehülfen des Hephaistos, sowie die Erbauer der mächtigen „kyklopischen Mauern“, von denen die spätere griechische Sage kündete, nur Abschwächungen — geradeso wie, was auch Herr „Zell“ zugiebt, unsere Volksmärchen von Rothkäppchen und Dornröschen nur der letzte verklingende Nachhall gewaltiger germanischer Himmelsmythen sind. So ergiebt sich schon aus diesen Darlegungen die Unrichtigkeit der Behauptung, der Kyklop Polyphem sei ein „Gorillamensch“ oder wenigstens ein Gorilla gewesen; die Kyklopen bei Homer stellen keine Uebertreibung durch die schaffende Sage, sondern vielmehr Abschwächungen gewaltiger uralter Göttermythen dar.

Der Abschnitt X der Abhandlung bietet sodann eine meist wörtlich aus Brehm's „Thierleben“ geschöpfte Beschreibung des Gorilla und des Orang-Utang, — aber auffallender Weise nicht des Schimpansen, der doch auch ein grosser Menschenaffe ist und mit dem Gorilla sogar dieselben Gebiete bewohnt! Sollte dessen Vorhandensein dem Verfasser für seine Beweisführung etwa unbequem gewesen sein?

Nach einer weiten Abschweifung erfolgt dann endlich der Uebergang auf das eigentliche Thema, die Polyphem-Episode. Nachdem die Schilderung Homers, Odyssee Buch IX, V. 105 ff., nach der Uebersetzung von Voss zum Abdruck gebracht ist, wird für den Kernpunkt der Erzählung S. 151 folgendes erklärt: „Man gerieth mit einem solchen Unhold zusammen und entrann demselben dadurch glücklich, weil er unter den in Stich gelassenen Vorräthen Wein fand und sich daran berauschte.“ Aus der Homerischen Erzählung werden nun eine ganze Reihe von zum Theil gerade charakteristischen Zügen als „Phantasiegebilde und Ausschmückungen“ einfach ausgemerzt, so die Einäugigkeit, die Fähigkeit zu sprechen, der Name Niemand. Ferner wird behauptet, unwahrscheinlich sei, dass Odysseus nicht sofort gefressen worden sei; unwahrscheinlich sei die Flucht durch die Widder, die doppelte Rufweite, das Werfen mit Steinen, ferner das Beten zum Meergott Poseidon, die Erzählung von der dem Polyphem einst gewordenen Prophezeiung, sowie auch das Kommen der anderen Kyklopen. Vor allem wird auch die Thatsache übergangen, dass der Riese bei Homer eine hochentwickelte Viehzucht und Milchwirthschaft betreibt; desgleichen, dass er eine Höhle bewohnt, während Gorilla, Schimpanse und Orang-Utang doch Nester auf Bäumen errichten. Durch ein solches Verfahren werden dem Polyphem nur folgende Charakterzüge belassen: 1. er ist sehr gross und stark; 2. er lebt staatlos; 3. er ist behaart (wenn das griechische Wort V. 191 *ὀλίζες* darauf zu deuten ist); 4. er liebt den Wein; 5. er ist ein gewaltiger Brüller (Polyphemos soll nämlich nach einigen Gelehrten „der Brüller“, nicht der „Weitberühmte“ bedeuten). Ausschlaggebend soll jedoch der Umstand sein, dass Polyphem 6. ein Kyklops war. Herr „Zell“ geht nämlich von der gewöhnlichen Deutung dieses griechischen Wortes als „rundäugig, kreisäugig“ aus und glaubt, in Bezug darauf eine grossartige Entdeckung gemacht zu haben: Er erklärt S. 158, wie Schuppen sei es ihm von den Augen gefallen: Rundäugig seien alle Thiere, weil sie kein Weisses im Auge haben, denn die Sklerotika sei bedeckt. Er fährt fort: „Die alten Griechen haben also wieder einmal vorzüglich beobachtet .... Aber wie beschämt müssen wir überhaupt alle gestehen, was für stümperhafte Beobachter wir sind. Hunderttausende und abermals Hunderttausende haben den Homer gelesen und sich gefragt: Was sind die Kyklopen? . . . Und obwohl wir täglich Hunde und andere Thiere sehen, die alle rundäugig sind, ist noch Niemand auf diesen so nahe liegenden Gedanken gekommen.“ — Nach diesen tönenden Worten fährt der Verfasser dann allerdings schon bescheidener S. 159 fort, dass auch wer seine Ansicht nicht theile, zugeben müsse, dass „Kyklops“ übersetzt werden müsse: ein Geschöpf mit Thieraugen! —

Obgleich nun die Zeitungskritiker, z. B. in der „Vossischen Zeitung“ und in der „Täglichen Rundschau“, diese vorgeblich grossartige Entdeckung wie eine neue Offenbarung begrüssen, können wir, — selbst auf die Gefahr hin, für einen ebenso stümperhaften Beobachter zu gelten wie alle bisherigen Ausleger des Homer, — die Richtigkeit derselben nicht anerkennen. Gerade beim Anblick des menschlichen Auges erhalten wir den Eindruck des Kreisrunden, weil die runde Iris von dem Weissen im Auge, der Sklerotika, sich abhebt. Da wir beim Auge des Säugethiers das Weisse nicht sehen, so erscheint uns jenes gerade in den meisten Fällen als mandelförmig, nicht kreisförmig. Nach eingehender Betrachtung der Augen bei den Säugethieren des Berliner Zoologischen Gartens bestreiten wir hiermit auf das entschiedenste jene Behauptung. Bei allen betrachteten Säugethieren, vom grössten bis zum kleinsten, vor allem bei allen Affen, erscheint das Auge nicht rund, sondern mandelförmig. Natürlich giebt es, sowie auch Menschen mit sogenannten Froschaugen vorkommen, einzelne Arten und Varietäten, bei denen in Folge weiterer Oeffnung der Augenlider der sichtbare Theil des Auges rundlicher erscheint als bei anderen; ebenso nimmt auch bei den Thieren, gerade wie beim Menschen, bei aufmerksamem Blicken das (sichtbare) Auge eine grössere, rundlichere Gestalt an. Das ändert aber nichts an der Thatsache, dass alle Säugethieraugen mandelförmig und nicht rund sind, während z. B. die Augen der Vögel meist kreisrund erscheinen. Zwar treten bei vielen Säugethieren die Augen aus der Höhle stärker heraus und erscheinen so gewölbter als bei uns: Das aber können die Griechen, die ja von dem Verfasser der Abhandlung als so ausserordentlich scharfe Beobachter angesprochen werden, nicht gemeint haben, denn ein Wesen mit solchen Augen würden sie Sphairops-kngeläugig genannt haben. In der That haben die Griechen sich offenbar die Kyklopen mit einem grossen, kreisförmigen Auge versehen gedacht, das diese abweichende Gestalt hatte, weil es das einzige und somit ans zwei zusammengelegten, gewöhnlichen Augen gebildet war. So nennt, wie oben erwähnt, schon der alte Hesiod die Kyklopenaugen v. 145 „rundgedreht“; und der aus griechischen Quellen schöpfende römische Dichter Ovid lässt in den Metamorphosen XIII, 851 und 852 den Polyphem selbst sein Auge mit einem ungeheuren Rundschilde (instar ingentis clipei) und der Sonnenscheibe (solis orbis) vergleichen, und XIV, 200 redet derselbe Dichter von dem „leeren Augenkreise“ (inanem luminis orbem) des verstümmelten Polyphem. Zudem vergleichen die griechischen Dichter, sowohl Homer als auch Euripides in seinem umfangreichen Satyrspiel

Kyklops und Theokrit in seinem Gesang des Polyphem an Galathea niemals das Kyklopenauge mit dem des Thieres, obgleich doch die griechische Dichtung Gleichnisse und vergleichende Beiwörter so sehr liebt. — Zuletzt sei auch noch erwähnt, dass die landläufige Deutung des Wortes Kyklops als „Rundauge“ von neueren Forschern bestritten wird; besonders hat die durchaus mögliche Deutung Bigges „Rollauge“ von dem griechischen Verbum κυκλέω oder κυκλόω = rollen Beistimmung gefunden. Auch so würde die Zell'sche Beziehung auf die angeblich runden Thieraugen des Polyphem in sich zusammenfallen.

Aber selbst wenn man die Richtigkeit der Auslegung des Wortes Kyklops als „thieräugig“ zugäbe, reichte dieses und die übrigen dem Polyphem von dem Verfasser der besprochenen Schrift belassenen Attribute nicht aus, um in dem Kyklopen einen Gorilla zu erkennen. Denn wer wird folgendes als eine unterscheidende Wesensbestimmung gelten lassen: „Ein grosses, menschenähnliches, staatlos und einzeln lebendes, behaartes, laut brüllendes, sich gern berauschendes Geschöpf mit Thieraugen ist ein Gorilla!“ — Warum denn nicht auch ein Schimpanse, ein Orang-Utang oder ein grosser Pavian, auf welchen letzteren sogar das Steinschleudern des Kyklopen besser passen würde als auf einen Gorilla?

Doch kommen wir zum Schluss: Obgleich der Verfasser der Abhandlung „Polyphem ein Gorilla“ mit grosser Zuversicht und noch grösserem Selbstbewusstsein auftritt und aus seiner Geringschätzung der „Buchgelehrten“, also hier der Naturforscher und der Philologen, gar kein Hehl macht, ist es ihm durchaus nicht gelungen, durch seine Darlegungen die Wissenschaft zu bereichern: Kyklops heisst nicht „thieräugig“, und Polyphem ist kein Gorilla und noch weniger ein „Gorillamensch“, welche Art von Geschöpfen bloss in der Phantasie des Herrn Pseudo-Zell spukt, gewesen.

Die Abhandlung „Polyphem ein Gorilla“ kann trotz der Prätension, mit der sie auftritt, weder dem Inhalt noch der geradezu burschikos-nachlässigen, oft in weite Abschweifungen sich verlierenden Darstellung nach, darauf Anspruch machen, für eine wissenschaftliche zu gelten. Der Verfasser ist ein aufmerksamer, unterrichteter Beobachter und nicht ohne Geist, wie der prächtig gelungene parodistische Versuch S. 67, aus Bismarck's Lebensgang einen Sonnenmythus zu construiren, beweist. Aber dieser Verfasser ist ein Dilettant, und als solcher sollte er, auch wenn er Jurist ist, sich hüten, ohne ernstes und eindringendes Studium über schwierige Fragen so kurz abzuurtheilen und die Fachgelehrten so zu verunglimpfen, wie er es gethan hat, noch dazu aus dem unrühmlichen Hinterhalt der Pseudonymität hervor; denn nach einer Bemerkung der Vossischen Zeitung versteckt sich hinter dem Namen „Dr. Zell“ ein juristischer Schriftsteller.

Das Gesammturtheil über die Schrift dieses Anonymus kann man leider nur in dieselben Worte kleiden, die er selbst von dem deutschen Gelehrten zu brauchen sich nicht scheut, nämlich dass der Verfasser „Urtheile abgiebt, bei denen man im Zweifel ist, was man mehr bewundern soll: die völlige Unkenntniss oder die Sicherheit, mit der total unrichtige Dinge behauptet werden.“

Der Ursprung der Arier in geographischem Licht. Nicht durchaus neu zwar ist es, dass die Thatsachen der Erdgeschichte in den Streit über unsere Frage hineingezogen werden, doch hat der Vortrag des berühmten Leipziger Anthropogeographen auf dem letzten internationalen Geographencongresse, der jetzt in dessen Verhandlungen gedruckt vorliegt, dem oft behandelten Probleme erst so ganz und öffentlich Heimathrecht auf dem Gebiete der Erdkunde verschafft. Ratzel nimmt zuerst als Ganzes, woraus die weisse Rasse hervorgegangen sei, eine hellere Rasse in weiterem Sinne an, deren Ursprung und Ausbildung er in die Eiszeit setzt, in eine Periode, als auch im Süden die Mittelmeerländer bereits durch die Wüste von Afrika geschieden waren, sie also in der That ein relativ abgeschlossenes Ganze bildeten, nur nach Osten zu mit der übrigen Menschheit zusammenhingen. Nach dem Rückzuge des Eises sei dann auf dem Neuland das Extrem der hellen, die weisse Rasse entstanden, habe sich dort kräftig entwickelt, ihre Kultur auf dem stets offenen Wege von Mesopotamien her erhalten. Beim Vordringen nach Süden habe dann Mischung mit anderen Theilen der hellen Rasse stattgefunden, die mehr und mehr schon mit afrikanischen Bestandtheilen versetzt waren. Aus den asiatisch-europäischen Steppen kamen die Nomadenvölker, die Staaten bildeten, wo es vorher nur Familienverbände gab, kamen auch die Urväter der europäischen Arier, die „langsam, oft verweilend, sich zertheilend und wieder verschmelzend, ihre Wege aus dem Südosten nach Norden, von Pontus zur Ostsee, durch den ganzen Erdtheil gemacht haben.“

Da nach Ratzel zur Zeit der Entstehung der hellen Rasse Europa nur durch Vorderasien mit Asien zusammenhing, konnten nicht wohl aus den russisch-asiatischen Steppen die Urväter der Arier kommen, die doch der hellen Rasse angehören sollen. Es greifen hier anscheinend unbemerkt zwei Auffassungen in einander, die eine, die in den Ariern eine anthropologische Einheit sieht, die andere, die sie als Minderheit der ihnen fremden, weissen Rasse Herrschaft, Kultur und Sprache aufdringen lässt, etwa in der Art, wie das schon der alte Adelung annahm. Wer je tiefere Blicke in Sprachverwandtschaften gethan hat, wird freilich nicht im Zweifel sein, was davon zu halten sei, dass ein Volk „einfach“ die Sprache eines anderen annimmt, und nicht anders ist es mit Religion, Recht und Sitte. Wie es mit Ratzel's Genealogie der Rassen steht, ist eine Frage, die nicht wesentlich den Geographen angeht; wenn aber für die Entstehung der hellen Rasse bereits der südliche Abschluss durch die Sahara nothwendig war, so lässt sich nicht nachher wieder für deren Mischung mit afrikanischen Elementen die Bewohnbarkeit der Wüste annehmen, „wo damals statt des Sandmeeres ein Völkermeer fluthen konnte,“ ganz abgesehen davon, dass die jetzige Bevölkerungsvertheilung in Afrika das Ergebniss ziemlich junger, grosser Verschiebungen ist, wir also kaum wissen, mit welchen Elementen sich die helle Rasse in alter Zeit dort hätte mischen können.

Ratzel bemerkt mit Recht, dass noch eine bedeutende Anzahl von Vorarbeiten nöthig sei, um mit grösserer Sicherheit an das Problem herantreten zu können. In der That stehen nicht nur die von ihm genannten Fragen noch offen: Wie verhalten sich chronologisch die Zeiten der Trennung Europas von Asien, der Entstehung der Wüste, des Mittelmeeres, der Nord- und Ostsee?

Alles ist hier eigentlich noch zweifelhaft: Gab es nicht nur interglaciale, sondern auch direkt glaciale Menschen in Mitteleuropa? Mehr und mehr scheint die Wissenschaft sich der Verneinung zuzuwenden; wir werden uns doch den Raum zwischen dem grossen nördlichen Gletschergebiete und dem der Alpen und Pyrenäen, durch-

setzt von zahlreichen kleinen Vergletscherungscentren in Deutschland und Frankreich, in der Hauptsache als Tundrenlandschaft denken müssen, nur von kleineren Steppen unterbrochen. War aber Mitteleuropa eine Zeit lang unbewohnbar, so tritt für das Wiedereinrücken des Menschen eine andere Frage in den Vordergrund, die Beschaffenheit der nördlichen Balkanhalbinsel während und zu Ende der Eiszeit, nicht nur ihre Vergletscherung, sondern ihr Gesammtzustand; war dieser breite Gebirgsgürtel eher gangbar oder die Uferlande des Pontus, d. h. gewannen die Völker des Südens zuerst den Donauweg nach Mitteleuropa oder die des Nordostens? Natürlich erscheint, dass das Gebiet nördlich der Karpathen bis zur Ostsee beim Rückzuge des Eises aus den russisch-pontischen Gegenden her sich besiedelte. In jeder Beziehung dunkel noch ist auch die gleichzeitige oder wenig spätere Ueberschreitung der Pyrenäen, nur schwach erkennbar das Zusammentreffen beider Siedelungswellen in der Rheingegend, noch ein vollständiges Problem ein etwaiges Vordringen über die niedrigeren Theile der Alpen von Süden her und die brachycephale Bevölkerung jener Gegenden.

Für welchen Weg sich eine genauere Untersuchung in Bezug auf die Hauptmasse der europäischen Bevölkerung entscheiden wird, für den Geographen ist es dann eine Frage zweiter Ordnung, ob diese vordringende Bevölkerung bereits ausgesprochen arischen Typus trug oder ob sie, je weiter sie vordrang, einen um so reineren eigenen Typus ausbildete; unwahrscheinlich wird ihm nur sein, dass nach der vollzogenen Besiedelung an irgend einer Stelle eine in sich geschlossene, von allen umwohnenden durchaus verschiedene Rasse sich ausgebildet habe; besonders aber weiss er, was von einer fingirten Abgeschlossenheit Skandinaviens zu halten sei.

Fritz Graebner.

Zur Untersuchung von Menschen- und Thierblut mit Hilfe eines specifischen Serums betitelt sich eine Veröffentlichung von Dr. Ernst Ziemke in der „Deutschen medicinischen Wochenschrift." — In der Februarsitzung der physiologischen Gesellschaft zu Berlin hat Wassermann Mittheilung über ein von ihm und Schütze gefundenes Verfahren gemacht, mit welchem es gelingen soll, das Blut der verschiedenen Thierarten von einander, insbesondere Menschen- von Thierblut, zu unterscheiden. Ein Thier, welches mit dem Blutserum einer anderen Thierart in Intervallen von mehreren Tagen subkutan vorbehandelt wird, liefert nach einigen Wochen ein Serum, das in Blutlösungen der zur Vorbehandlung benutzten Thierart eine Ausfällung verursacht, welche sich durch haldige Trübung der anfangs klaren Lösung kundgiebt. So ruft z. B. das Blutserum eines mit Menschenblutserum vorbehandelten Kaninchens nur wieder im Menschenblut eine Trübung hervor, die sich allmählich zu einem flockigen Niederschlag verdichtet, während das Blut aller bis jetzt untersuchten Thiere keine Ausfällung zeigen soll. Zu gleichen Resultaten ist Uhlenhuth gekommen. U. wendet zur Vorbehandlung der Thiere an Stelle des Serums defibrinirtes Blut an und applicirt dieses den Kaninchen intraperitoneal.

Fasst man die bisher auch von anderen Seiten gesammelten Erfahrungen kurz zusammen, so ergiebt sich aus denselben Folgendes:

Man erhält von Kaninchen schon nach zwei- bis dreiwöchiger Vorbehandlung ein wirksames Serum, welches die erwähnten präcipitirenden Eigenschaften besitzt. Jedoch steigt der Wirkungswerth desto höher, je länger man die Vorbehandlung fortsetzt. Fügt man von dem gewonnenen Serum geringe Mengen, ca. 6 bis 8 Tropfen auf 2 ccm zu einer grösseren Zahl verschiedener Blutarten, welche mit physiologischer Kochsalzlösung so stark verdünnt worden sind, dass sie nur ganz schwach röthlich gefärbte und absolut klare Lösungen darstellen, so tritt schon bei gewöhnlicher Temperatur ziemlich schnell, noch schneller bei 37° C im Brütschrank, in der Menschenblutlösung eine Trübung auf, welche sich allmählich zu einem Niederschlag verdichtet, der unter schliesslicher Klärung des Blutes zu Boden sinkt. Diese Reaction ist nach den bisherigen Untersuchungen mit einer Ausnahme für den Menschen specifisch. Nur der Affe zeigt sie ebenfalls, wenn auch retardirt und weniger intensiv, eine vom entwickelungsgeschichtlichen Standpunkte aus höchst interessante Beobachtung. Alle anderen bis jetzt untersuchten Thierblutlösungen verhalten sich diesem „Antiserum" gegenüber indifferent, sie bleiben selbst bei Zusatz grösserer Mengen klar, ein Beweis dafür, dass die Reaction in der That eine specifische ist, die nicht, wie die Serumreaction beim Typhus etc., auf quantitativen, sondern auf qualitativen Unterschieden beruht. Geprüft wurde bisher das Blut von Rind, Esel, Schwein, Hammel, Hund, Katze, Hirsch, Dammhirsch, Hase, Meerschweinchen, Ratte, Maus, Kaninchen, Huhn, Gans, Puter, Taube. Ebenso wie an frischen Blutlösungen ist es auch an mehrere Wochen alten Blutflecken in Leinewand, an Blut, welches längere Zeit, bis zu drei Monaten, angetrocknet war, an gefaultem Blut, an gefrorenen Blutspuren, an Kohlenoxydblutlösungen, im Menstrualharn und im Blut-Seifenwaschwasser gelungen, das Menschenblut vom Thierblut ohne Schwierigkeiten zu unterscheiden. Nach den neuesten Erfahrungen lässt sich zur Vorbehandlung der Thiere anstatt des Menschenblutes, resp. Menschenblutserums mit Erfolg auch eiweisshaltiger Harn oder Pleuraexsudatflüssigkeit vom Menschen verwenden. So vorbehandelte Kaninchen ermöglichen den Nachweis des Menschenblutes ebenfalls, jedoch fällt die Reaction mit diesem Serum schwächer und weniger deutlich aus.

Zur praktischen Verwerthung wird das neue Verfahren jedoch nur weiter empfohlen werden dürfen, wenn eine grössere Reihe von Erfahrungen auch unter den mannigfachen Bedingungen, welche für die forensische Medicin in Frage kommen können, die absolute Giltigkeit desselben dargethan hat.

Aus Versuchen, die nun Z. angestellt hat, geht hervor, dass in der That das Serum eines mit Menschenblutserum vorbehandelten Kaninchens eben nur wieder im Menschenblut präcipitirend wirkt und diese Erscheinung auch unter den mannigfachen Verhältnissen der Praxis zu Tage tritt.

Ueber die Wirkung des Tuberkulins macht Professor Robert Koch als „Nachschrift einer Arbeit von Dr. Goetsch" über den Gegenstand in der „Deutschen medicinischen Wocheuschrift" die folgende Bemerkung: Die meisten Aerzte sind der Meinung, dass die Behandlung der Lungentuberkulose mit specifischen Mitteln, insbesondere mit Tuberkulin, nutzlos und ausserdem gefahrvoll sei. Diese irrige Meinung ist dadurch entstanden, dass man das Tuberkulin vielfach in Krankheitsfällen angewendet hat, bei denen es sich nicht mehr um reine Tuberkulose handelte, sondern um Complikationen derselben mit Eiterungsprocessen. In solchen Fällen kann die specifische Wirkung des Tuberkulin u möglich zur Geltung kommen. Alle Aerzte, welche über grössere Erfahrung in Bezug auf Tuberkulinbehandlung verfügen und dieselbe veröffentlicht haben, wie Spengler, Turban, Petruschky, Krause, Thorner, Heron, Rembold, Baudelier sprechen sich dahin aus, dass, wenn man nur reine, nicht

zu weit vorgeschrittene, d. b. vollkommen fieberfreie Fälle von Lungentuberkulose mit Tuberkulin behandelt, diese ausnahmslos günstig beeinflusst werden. Ausserdem ist man auch darüber einig geworden, und ich kann dem aus meiner eigenen Erfahrung nur beistimmen, dass es zweckmässig ist, alle stärkeren Reactionen zu vermeiden. Geh.-Rath Goetsch ist in dieser Beziehung noch weiter gegangen. Er hat die Reactionen möglichst ganz vermieden, ist aber schliesslich doch zu sehr hoben Dosen gelangt. Er hat mit diesem Verfahren auffallend gute Resultate erzielt, wovon ich mich persönlich im Krankenhause zu Slawentzitz vor Kurzem überzeugt habe. Um anderen Aerzten zu ähnlichen Versuchen Anregung zu geben, hat er sich auf meine Veranlassung zur vorstehenden Veröffentlichung entschlossen.

Das überseeische Kabelnetz der Erde. — Das „Bureau International des Administrations Télégraphiques" in Bern hat im Mai 1901 zum achten Mal eine Zusammenstellung aller gegenwärtig verlegten, in staatlichem oder privatem Besitz befindlichen Seekabel publicirt, welche eine Reihe höchst interessanter Daten enthält. In staatlichem Besitz befinden sich insgesammt 1380 Kabel — dagegen nur 370 in den Händen privater Gesellschaften; sieht man sich jedoch die Längen der vorhandenen Kabel an, so ergiebt sich ein völlig anderes Bild: auf rund 314 700 km privater Kabel entfallen nur 39 850 km staatlicher Kabel. — Aus einem Vergleich dieser Zahlen ist bereits die Thatsache zu folgern, dass die staatlichen Kabel, fast ohne jede Ausnahme, relativ nur sehr kurz sind, während all die grossen eigentlichen Ueberseekabel im Besitz privater Kabelgesellschaften sind.

Nachfolgende zwei Tabellen geben einen genauen Ueberblick über die Betheiligung der einzelnen Regierungen und Privatunternehmer an den gegenwärtig verlegten Seekabeln.

Kabel in staatlichem Besitz.

Staat	Zahl der Kabel	Länge in km
Frankreich	63	9 334
Deutschland	69	4 882
Grossbritannien u. Irland	173	3 828
Japan	118	3 745
Spanien	15	3 229
Brit. Indien (Indo-European Tel. Departement)	4	3 183
Italien	39	1 964
Niederl. Indien	7	1 651
Cochinchina u. Tonkin	2	1 433
Norwegen	536	1 007
Türkei	23	638
Dänemark	86	535
Neu-Seeland	11	472
Niederlande	32	447
Oesterreich	44	404
Bahama-Inseln	1	394
Schweden	16	387
Brit. Amerika	1	370
Egypten	1	348
Russland Europäisch	8	298
„ Asiatisch	2	284
Portugal	4	213
Brit. Indien (Direct. gen. d. télégr.)	4	123
Argentien	13	111
Griechenland	46	103
Belgien	2	100
Queensland	18	93
Süd Australien	3	90
Brasilien	27	74
Neu-Südwales	4	59
Siam	3	24
Schweiz	2	18
Senegal	1	6
Macao	1	4
Neu-Caledonien	1	2
Summa	1 380	39 851

Kabel in privatem Besitz.

Besitzer	Zahl der Kabel	Länge der Kabel in km
Eastern Telegraph Company	92	70 037
„ Extension Australasia and China Telegr. Company	36	33 674
Western Telegraph Company	27	32 018
Compagnie française des câbles télégraphiques	32	22 413
Commercial Cable Company	9	21 609
Anglo American Telegraph Company	14	17 695
Eastern u. South African Telegr. Company	15	16 839
Store Nordiske Telegraf Selskab	29	14 340
Central u. South American Telegr. Company	14	13 891
Western Union Telegraph Company	13	13 850
West India and Panama Telegraph Company	24	8 591
Deutsch-Atlant. Telegr. Gesellschaft	2	7 671
Direct United States Cable Company	2	5 742
West African Telegraph Company	11	5 566
African Direct. „ „	8	5 460
South American Cable „	2	3 795
West Coast of American Telegr. Company	7	3 671
Mexican Telegraph Company	3	2 831
United States and Hayti Tel. and Cable Company	1	2 576
Direct West India Cable Company	2	2 347
Cuba Submarine Telegraph Company	10	2 117
Deutsche Seekabel-Gesellschaft	1	2 060
Europe and Açores Telegraph Company	2	1 953
Halifax and Bermudas „ „	1	1 574
Direct Spanish „ „	4	1 329
Black Sea „	1	625
India Rubber, Guttapercha and Telegr. Works Company	3	270
River Plate Telegraph Company	1	59
Compañia telegrafico-telefónico del Plata	1	52
Indo.-European Telegraph Company	3	39
Summa	370	314 696

Die Tabellen sind in mehr als einer Hinsicht höchst interessant. Weitaus die grösste Anzahl von staatlichen Seekabeln, 536, besitzt charakteristischer Weise das so ungemein inselreiche Norwegen, doch beträgt die Durchschnittslänge aller dieser Kabel noch nicht einmal zwei Kilometer. Die beiden Inselreiche Grossbritannien und Japan stehen hinsichtlich der Anzahl der Kabel an zweiter und dritter Stelle, allerdings in weitem Abstand hinter Norwegen; dann folgt bezeichnender Weise zunächst Dänemark, und dann erst Deutschland und Frankreich. — Was die Gesammtlänge der staatlichen Kabel anbetrifft, so steht Frankreich, das zur Zeit weitere grossartige und weitschauende Kabelverlegungen plant, an der Spitze, während Deutschland mit nur etwa halb so viel Kabellänge die zweite Stelle einnimmt. Grossbritannien, das, wie allgemein bekannt, den Kabelverkehr der ganzen Welt in geradezu gefährlicher Weise beherrscht, steht erst an dritter Stelle; diese Thatsache könnte Verwunderung erregen — doch wer da weiss, dass England seine Macht unter Umständen auch auf die in privatem Besitz befindlichen englischen Kabel erstrecken kann, die z. Th. von der Regierung unterstützt werden, wird zunächst einen Blick auf die zweite Tabelle werfen und hier die Erklärung für das scheinbare Räthsel finden:

Das erdrückende Uebergewicht der englischen Kabel über jede ausländische Conkurrenz geht aus den Namen und den Zahlen dieser zweiten Tabelle in klarster Weise hervor. Die englische Regierung überlässt eben die Anfertigung und Verlegung der Kabel, den Betrieb, den Verdienst den privaten Unternehmern, hat sich aber durch geradezu genial entworfene Contrakte, bei welchen beide Theile gleich gut fahren, ein Vorbenutzungsrecht und im Kriegsfall das zeitweilig ausschliessliche Verfügungsrecht über die Kabel gesichert, so dass sie faktisch eine Herrschaft über den weitaus grössten und wichtigsten Theil der Ueberseekabel ausübt, welche für alle anderen

europäischen Kolonial-Mächte eine schwere Gefahr in sich birgt.

Das älteste aller Kabel ist das im Jahre 1851 verlegte, $41^1/_2$ km lange, vieradrige Kabel zwischen Dover und Calais, das zur Hälfte der französischen, zur Hälfte der englischen Regierung gehört. Das längste Kabel ist dasjenige, das im Jahre 1898 von der „Compagnie française des câbles télégraphiques" zwischen Déolen bei Brest und Cap Cod in Massachusetts verlegt wurde und das die gewaltige Länge von 5878 km aufweist, während alle anderen zwischen Nordamerika und dem europäischen Kontinent verlegten Kabel irgendwo eine Zwischenstation, d. h. eine Unterbrechung haben, in Irland, in Neufundland, auf den Azoren (deutsch-amerikanisches Kabel) oder anderswo. — Das längste Telephonkabel liegt zwischen Sangatte bei Calais und Abbots bei Dover und ist 40,7 km lang. H.

Litteratur.

Dr. Arnold Brass, Der Körper des Menschen im Entstehen, gesund, krank. Osterwieck a. H., A. W. Zickfeldt, 362 Seiten. Preis 5 M., geb. 6,20 M.

Dieses Werk ist der erste Band eines von Brass geplanten Gesammtwerkes „Der Körper des Menschen". Brass behandelt hier Mann und Weib, die geschichtliche Entwickelung des Menschen bis zur Geburt, Schwangerschaft, Frauenleiden, Geburt, Wochenbett und Behandlung der Neugeborenen. Das klar und glänzend geschriebene und in jeder Hinsicht decent gehaltene Buch bezeugt eine eingehende Forschungsarbeit seines Verfassers. Er bringt nicht bloss Thatsachen und Beschreibungen, sondern erörtert die betreffenden Organe in ihren Functionen, verfolgt ihre Erzeugnisse im causalen Zusammenhang und deckt überall, soweit die Wissenschaft dazu im Stande ist, Grund und Folge auf. Manche von oberflächlichen Forschern als Thesen hingestellte Hypotheseu werden in ihrer Haltlosigkeit vor Augen geführt. Wir können das lehrreiche und doch leicht verständliche Werk allen denen empfehlen, welche selbständig in das Leben und die Thätigkeit weiterer Kreise eingreifen müssen. Die beigefügten Karten sind sehr lehrreich und instructiv.

Dr. O. Siebert, Fermersleben.

Dr. E. F. Wyneken, Das Ding an sich und das Naturgesetz der Seele. Heidelberg, Karl Winter, 1901. 446 Seiten. Preis 15 M.

Was der Verfasser in diesem Buche darbietet, ist die Ausführung dessen, was er bereits vor mehr als 30 Jahren in seiner Inauguraldissertation der wissenschaftlichen Welt vorlegte. Die 12 lehrreichen Capitel handeln über folgende Themata: 1. wie kommt der Mensch auf das Ding an sich? 2. Kant und das Ding an sich; 3. das Ding an sich und die Naturwissenschaft; 4. das Ding an sich als Hypothese; 5. das Ding an sich von zwei Seiten, Vergleichung von Dubois-Reymond und Kant; 6. das Ding an sich unter dem Gesetz; 7. das Ding an sich und der Vorstellungsverlauf; 8. das Ding an sich und sein Apriori; 9. das Ding an sich und die Kategorien des Verstandes; 10. das Ding an sich als menschliche Seele; 11. die menschliche Seele und der Zweck; 12. das menschliche Erkennen in Kunst und Wissenschaft. — Die Frage nach dem unbekannten Ding an sich führt Wyneken zu der Erkenntniss, dass Kant das Ding an sich als völlig unbekanntes nicht festzubalten vermochte, und ein kritischer Ueberblick über den gegenwärtigen Stand der Naturwissenschaft, wobei sich Wyneken besonders mit Victor Meyer, Wilh. Ostwald und J. v. Helmholtz auseinandersetzt, beweist ihm, dass die von ihr statt des unbekannten Dings an sich angenommenen Atome und Moleeüle unhaltbare Annahmen seien, sofern die fortgesetzte Theilung des Stoffs auf letzte, wirklich untheilbare Theile nicht führen kann, während doch das Postulat unserer Vernunft solche unabweislich fordert. Wyneken setzt dann auseinander, dass im gesammten Erfahrungsgebiete nus nur ein einziger Gegenstand als ein wirklich untheilbarer bekannt sei, nämlich unsere Seele als untheilbare Bewusstseinseinheit. Daraus ergiebt sich ihm die wissenschaftliche Nothwendigkeit der Hypothese, dass es Seelen seien, welche der Erscheinungswelt zu Grunde liegen. Wenn aber diese Welt als aus Seelenmonaden bestehend angenommen werden soll, so ist dieser Weltzusammenbang als steter Wechsel im Bebarrlichen der Erscheinung nur zu erklären durch eine gegenseitige Einwirkung der Monaden aufeinander als Kräfte, jedoch unter Annahme einer Erschöpfung der Kraft in der Einwirkung, die den Wechsel möglich macht. Und hier nimmt nun Wyneken, dem Vorbild der Naturwissenschaften folgend, die weitere Hypothese zu Hilfe, indem er sich den denkbar einfachsten Fall solcher Einwirkung seitens zweier Monaden vorstellt, welcher an sich nicht aufzeigbar ist. Daraus ergiebt sich ihm für jede der beiden Monaden die dreifache Möglichkeit des Ueberwältigtwerdens, des Ueberwältigens und des Gleichgewichts. Die Frage: wie werden diese objectiven Lagen von der Einzelmonade subjectiv erlebt, beantwortet er mit Hilfe der empirischen Psychologie. Diese führt alle Seelenäusserungen auf drei zurück, nämlich Erkennen, Fühlen und Wollen. Eine nähere Betrachtung ergiebt, dass sich das Fühlen als ein Ueberwältigtwerden, das Wollen als ein Ueberwältigen und das Erkennen als ein Auseinanderhalten darstellt. Das ist das Naturgesetz der Seele des Verfassers. So einfach das erscheint, ergeben sich doch Wyneken aus diesem Naturgesetz die weitestgebenden Forderungen, welche er durch Anwendung seines Gesetzes auf den verschiedensten Gebieten vor Augen stellt, wie z. B. der Psychologie, Logik, Philologie, Anthropologie, Kunst u. s. w. Wir können diese Wyneken'schen Godanken hier natürlich nicht näher entwickeln; jedenfalls enthält das Buch eine Fülle von lehrreichen Untersuchungen und Ideen. Besonders sind die Auseinandersetzungen mit Kant als dem hervorragendsten erkenntnisstheoretischen Philosophen von einer Gründlichkeit, wie sie bisher wohl noch nicht gegeben wurden. Wie die Philosophie, so kann auch die Naturwissenschaft viel aus diesem Buche lernen; man wird es sicherlich nicht ignoriren können. Wir weisen den Naturforscher besonders auf das dritte, vierte, achte und zwölfte Capitel hin; er wird zwar Wyneken nicht selten widersprechen, aber um so reicheren Ertrag für sein Specialfach aus dem Werke ziehen können. Der hohe Preis des Buches erklärt sich daraus, dass fast die Hälfte in Petit gesetzt ist. Es liess sich das in Folge der eingehenden Auseinandersetzungen mit den Gegnern nicht vermeiden. Wir empfehlen das lehrreiche Buch zu eindringlichem Studium; die hier gebotene neue Erkenntnisstheoric bietet viel Ueberraschendes und Neues.

Dr. O. Siebert, Fermersleben.

Dr. A. Bliedner, Goethe und die Urpflanze. Mit 4 Tafeln. Abbildungen. Frankfurt a. M. Litterarische Anstalt: Rütten und Loening 1901. — Preis 2,25 M.

Das Verdienst der Arbeit beruht darin, ein gewissenhaftes Referat zu bieten über das, was Goethe unter der Urpflanze verstanden hat. Verf. macht insbesondere darauf aufmerksam, dass kein Recht dafür vorliege anzunehmen, Goethe habe mit seiner „Urpflanze" eine phylogenetische Frage vorgeschwebt. Disponirt ist die Schrift in drei Abschnitte: in dem ersten wird das Quellenmaterial studirt, der 2. ist „Philosophisch-Botanisches" überschrieben, und der 3. beschäftigt sich mit der Litteratur, jedoch nur soweit, als in derselben Aeusscrungen über die Urpflanze vorkommen. Hätte Verfasser auch die übrige Litteratur verfolgt, die sich mit Goethe's botanischen Studien beschäftigt (freilich ist diese Litteratur sehr gross), so hätte es durch mancherlei Anregungeu, die er empfangen hätte, seine Arbeit nicht unwesentlich vertiefen können.

Boas, Lekt. Vorst. Dr. J. E. V., Lehrbuch der Zoologie für Studierende. 3. Aufl. Jena. — 12 Mark.

Fechner, Gust. Thdr., Zend-Avesta oder über die Dinge des Himmels und des Jenseits. 2. Aufl. Besorgt von Kurd Lasswitz. 1. Bd. Hamburg. — 6 Mark.

Gedicus, Fr. Wilh., Kinetik. Wiesbaden. — 2,40 Mark.

Gobineau, Graf, Versuch über die Ungleichheit der Menschenrassen. 4. (Schluss-)Bd. Stuttgart. — 5,50 Mark.

Hartig, Prof. Dr. Rob., Holzuntersuchungen. Berlin. — 3 Mark.

Lassar-Cohn, Prof. Dr., Arbeitsmethoden für organisch-chemische Laboratorien. 3. Aufl. Allgemeiner Thl. Hamburg. — 7 Mark.

Nagel, Prof. Dr. Wilib., Der Farbensinn der Thiere. Wiesbaden. — 0,80 Mark.

Staudinger, O., u. H. Rebel, DD., Catalog der Lepidopteren des palacarctischen Faunengebietes. 3. Aufl. des Catalogs der Lepidopteren des europäischen Faunengebietes. Berlin. — 16 Mark.

Inhalt: Der vierte naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer an höheren Schulen. — L. Olufsen: Die Rohrweihe (Circus aeruginosus). — Dr. F. Matthias: Polyphem — ein Gorilla? — Der Ursprung der Arier in geographischem Licht. — Zur Untersuchung von Menschen- und Thierblut mit Hilfe eines specifischen Serums. — Ueber die Wirkung des Tuberkulins. — Das überseeische Kabelnetz der Erde. — **Litteratur:** Dr. Arnold Brass, Der Körper des Menschen im Entstehen, gesund, krank. — Dr. E. F. Wyneken, Das Ding an sich und das Naturgesetz der Seele. — Dr. A. Bliedner, Goethe und die Urpflanze. — Liste.

Dr. Robert Muencke

Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.

Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

von Poncet Glashütten-Werke

54, Köpnickerstr. **BERLIN SO.**, Köpnickerstr. 54.

Fabrik und Lager aller Gefässe und Utensilien für chem., pharm. physical., electro- u. a. techn. Zwecke.

Gläser für den Versand und zur Ausstellung naturwissenschaftlicher Präparate.

Preisverzeichniss gratis und franco.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12 erschien:

Veröffentlichungen

des

Königlichen Astronomischen Rechen-Instituts zu Berlin.

Nr. 14.

Formeln und Hülfstafeln

zur Reduktion von

Mondbeobachtungen u. Mondphotographien.

Für selenographische Zwecke zusammengestellt

von

Dr. K. Graff.

Preis geheftet 2 Mark.

Carl Zeiss, Optische Werkstaette, **Jena.**

Berlin NW., Dorotheenstr. 29. London W., 29 Margaretstreet, Regentstreet.

Mikroskope

in bekannter erstklassiger Ausführung

neu: **Stereoskopische Präparirmikroskope;** Specialmodelle für Augen- und Hautuntersuchungen. **Mikrophotographische** und **Projectionsapparate; Makroprojectionsapparate. Grosser Projectionsapparat für auffallendes Licht.**

Photographische Objective (Protare, Planar, Unar.) ***Zeiss-Feldstecher*** (mit gesteigerter Plastik der Bilder).

Neue Standfernrohre (Aussichtsfernrohre.)

Stereoskopische Entfernungsmesser (D. R. P. No. 82571).

Optische Messinstrumente (Refractometer, Spektroskope, Comparatoren, Dilatometer, Focometer, Sphärometer, Interferenzapparate etc.)

Astronomische Objective und Instrumente.

Ausführliche illustrirte Specialcataloge (gegen genaue Angabe der Gruppe von Apparaten um die es sich handelt) gratis und franco.

Lehrbücher aus Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Einführung in die Blütenbiologie

auf historischer Grundlage

Von

E. Loew,

Professor am Königlichen Realgymnasium zu Berlin.

Mit zahlreichen Abbildungen. 6 M., geb. 7 M.

Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie

mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen.

Von

H. Potonié,

Kgl. Bezirksgeologen, beauftragt mit Vorlesungen über Pflanzenpalaeontologie an der Kgl. Bergakademie zu Berlin.

Mit 3 Tafeln und fast 700 Einzelbildern in 355 Textfiguren. 402 Seiten. gr. 8. Geh. 8 M., geb. 9,60 M.

Lehrbuch der Differentialrechnung.

Zum Gebrauche bei Vorlesungen an Universitäten und technischen Hochschulen.

Von

Prof. Dr. Harry Gravelius.

6 M.

Einführung in die Kenntnis der Insekten.

Von

H. J. Kolbe,

Prof. an der zoologischen Sammlung des Kgl. Museums für Naturkunde zu Berlin.

Mit 324 Holzschnitten. 14 M., geb. 15 M.

Lehrbuch der Potentialtheorie.

Von

Dr. Arthur Korn,

Privatdocent an der Kgl. Universität München.

I. Teil:

Allgemeine Theorie des Potentials und der Potentialfunktionen im Raume.

Mit 94 in den Text gedruckten Figuren. 9 M., geb. 10 M.

II. Teil:

Allgemeine Theorie des logarithmischen Potentials und der Potentialfunktionen in der Ebene.

Mit 58 in den Text gedruckten Figuren. 9 M., geb. 10 M.

Eine Theorie der Gravitation und der elektrischen Erscheinungen auf Grundlage der Hydrodynamik.

Von

Dr. Arthur Korn.

6 M., geb. 7 M.

Eine mechanische Theorie der Reibung

in kontinuierlichen Massensystemen.

Von

Dr. Arthur Korn.

Mit 5 in den Text gedruckten Figuren. 6 M., geb. 7 M.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 4 August 1901. | Nr. 31.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Der vierte naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer an höheren Schulen,

abgehalten vom Physikalischen Verein in Frankfurt a. M. vom 1.—13. October 1900.

Bericht, zusammengestellt von Director Dr. Paul Bode und Oberlehrer Dr. Wilhelm Boller.

(Fortsetzung.)

I. Vorlesungen.

A. Physik.

Dr. H. Th. Simon: Neuere physikalische Demonstrationen.

a) Strahlende Energie und ihre Gesetze. (Zwei Stunden.)

Die Körper können auf zweierlei Weise Lichtstrahlen (im weitesten Sinne, d. h. elektromagnetische Wellen) aussenden, durch Luminescenz und durch Temperatur. Durch Luminescenz strahlen z. B. die evacuirten Geissler-Röhren, die man in ein schnellwechselndes elektrisches Feld (Tesla) bringt. Während die Gesetze dieser letzteren Strahlung noch ziemlich im Dunkel liegen, sind die Gesetze der Temperaturstrahlung durch die Forschungen der letzten Jahre in dasjenige Stadium von Einfachheit und Endgültigkeit getreten, in welchem sie als „unterrichtsreif“ angesehen werden müssen, wo sie also dem regelrechten Lehrstoff der höheren Schulen einzureihen sind; um so mehr, als es sich hier um Gesetze von einer einschneidenden praktischen Bedeutung für die Frage einer rationellen Beleuchtung handelt.

Vor nicht allzulanger Zeit war der sogenannte Draper'sche Satz alles, was man von Gesetzmässigkeiten der Strahlung wusste: Alle Körper beginnen bei derselben Temperatur zu leuchten und zwar zuerst mit langwelligen (rothen) Strahlen, zu denen mit wachsender Temperatur die kürzeren Wellen nach und nach hinzutreten.

Im Anschluss an die Entdeckung der Spektralanalyse hat dann Kirchhoff sein berühmtes Gesetz aufgestellt, dass das Verhältniss des Emissionsvermögens E eines Körpers für eine bestimmte Wellenlänge λ zu seinem Absorptionsvermögen A für alle Körper von derselben Temperatur dasselbe ist und zwar gleich dem Emissionsvermögen e eines bestimmten idealen Körpers, des „absolut schwarzen“ Körpers, für dieselbe Wellenlänge bei derselben Temperatur. Man hat also $\frac{E_\lambda}{A_\lambda} = e$ oder $E_\lambda = A_\lambda\, e_\lambda$ (1).

(Es wird die physikalische Bedeutung der Grössen E und A auseinandergesetzt und der Beweis des Kirchhoff'schen Gesetzes mit Hülfe des zweiten Hauptsatzes der mechanischen Wärmetheorie veranschaulicht.)

Der Kirchhoff'sche „absolut schwarze“ Körper ist dadurch charakterisirt, dass er alle auftreffenden Strahlen jeder Wellenlänge vollständig absorbirt, d. h., dass A für ihn $= 1$ wird. Demnach besagt die Gleichung (1), dass die Strahlung E irgend eines Körpers bei einer bestimmten Temperatur für jede Wellenlänge nur ein Bruchtheil der entsprechenden Strahlung des „schwarzen“ Körpers ist: Der „schwarze“ Körper strahlt unter gleichen Bedingungen immer mehr Energie aus, als jeder andere, seine Strahlung stellt den Grenzfall dar, dem die Strahlung der gewöhnlichen Körper mehr oder weniger nahe kommt.

Der Bruchtheil A ist für verschiedene Körper und für denselben Körper bei verschiedener Beschaffenheit seiner Oberfläche verschieden; entsprechend verhält es sich mit der Strahlung E, wie durch Versuche mit Leslie'schem Würfel und Thermosäule, und an einem glühenden Platinblech gezeigt wird, auf dem ein mit

chinesischer Tusche gezeichnetes Kreuz heller erscheint, wie die blanke Umgebung.

Nun lehrt die Erfahrung, dass die Strahlung irgend eines erwärmten Körpers: 1. in ihrer Gesammtheit von der Temperatur abhängt. ($E = f(T)$, Temperaturgesetz der Gesammtstrahlung); dass sie 2. bei jeder Temperatur aus einem Gemisch von Strahlen verschiedenster Wellenlänge in bestimmter Intensitätsvertheilung besteht ($E_T = f(\lambda)$; Gesetz der Energievertheilung im Spectrum); dass 3. diese Intensitätsvertheilung mit der Temperatur sich ändert, sodass 3a) eine bestimmte Strahlungsintensität sich mit zunehmender Temperatur nach der Richtung der abnehmenden Wellenlängen verschiebt (vergl. den Draper'schen Satz) ($\lambda_E = f(T)$, = Verschiebungsgesetz der Strahlungsintensität) 3b) die Strahlungsintensität für jede Wellenlänge mit der Temperatur wächst ($E_\lambda = f(T)$, Temperaturgesetz der Theilstrahlung, isochromatische Curve). Ist von diesen Gesetzen z. B. 2. $E_T = f(\lambda)$ und 3a) $\lambda_E = f(T)$ bekannt, so ergeben sich alle übrigen daraus.

Gemäss seiner Definition als Grenzfall darf man bei dem „schwarzen" Körper eine relativ einfache und jedenfalls typische Form aller dieser Gesetze erwarten, wie schon Kirchhoff betont hat.

Wären sie für ihn genau bekannt, so bedürfte es für die Kenntniss der Strahlungsgesetze aller übrigen Körper nur noch der Kenntniss ihrer Constante A (Absorptionsvermögen) für jede Wellenlänge und bei jeder Temperatur, die aber relativ leicht zu gewinnen ist.

Seit man das klar erkannt hatte, waren daher die Bestrebungen der Physiker auf die Erforschung dieser Gesetze der „schwarzen Strahlung" gerichtet.

Bis vor Kurzem war es aber nicht möglich, die Strahlung eines „schwarzen" Körpers thatsächlich zu realisiren.

Immerhin förderten auch die Untersuchungen an Körpern, die dem „schwarzen" nahe kamen, Kohle, Platinmoor, Metalloxyd etc. wenigstens das Temperaturgesetz der Gesammtstrahlung (1) zu Tage (Stefan).

Durch Wien und Lummer ist dann vor einigen Jahren als Folgerung aus dem Kirchhoff'schen Gesetze gezeigt worden, dass die aus einer kleinen Oeffnung in der Wand eines Hohlraums, dessen Wände auf constanter Temperatur gehalten werden, herausdringende Strahlung alle Eigenschaften der „schwarzen Strahlung" besitzen muss.

(Das wird des Näheren ausgeführt und durch eine glühende Röhre mit einer Oeffnung in der Wand demonstrirt; die Oeffnung strahlt heller als die Umgebung.) — Damit waren die Gesetze der schwarzen Strahlung der directen experimentellen Untersuchung zugänglich gemacht.

Die Instrumente, die für diese Untersuchungen zu einem hohen Grade von Vollkommenheit ausgebildet worden sind, sind die Melloni'sche Thermosäule, das Bolometer, das Radiometer, und die Rubens'sche lineare Thermosäule.

Dieselben werden discutirt und vorgeführt.

Das Gesammtresultat dieser feinen und eifrigen Forschungen sind nun folgende einfachen Gesetze der Strahlung eines schwarzen Körpers:

1. das Temperaturgesetz der Gesammtstrahlung wurde von Stefan empirisch, von Boltzmann theoretisch gefunden zu $E = k\,T^4$. T ist die absolute Temperatur. Misst man E in cal., so hat k den Wert $123,\ 8.10^{-10}$.

2. Für das Gesetz der Energievertheilung wurden schon früher verschiedene empirische Formeln angegeben. Am besten bewährt sich bisher die von Paschen empirisch ermittelte, dann von W. Wien und Planck theoretisch fundirte Formel

$$E = C\lambda^{-5}\, e^{-\frac{c}{\lambda T}},$$

welche die Beobachtungen recht gut wiedergiebt, obschon auch sie nach den neuesten Untersuchungen von Lummer und Pringsheim im Gebiete der grossen Wellenlängen noch versagt.*) Ihre Constanten haben den Werth

$$C = 629\,100 \qquad c = 14\,450$$

3a) Das Verschiebungsgesetz der Strahlungsintensität ist von W. Wien theoretisch abgeleitet und durch zahlreiche Untersuchungen bestätigt worden: $\lambda\, T = \text{Const.}$ Z. B. verschiebt sich die Wellenlänge λ_m, der bei einer bestimmten Temperatur T die maximale Strahlung zukommt, nach diesem Gesetze nach den abnehmenden Wellenlängen hin so, dass $\lambda_m\, T = 2940$.

3b) Als Temperaturgesetz der Theilstrahlung ergiebt sich durch Combination von 2. mit 3a) ($\lambda = \frac{\text{Const.}}{T}$ in 2. eingesetzt) $E_\lambda = KT^5$, wobei K den Werth $2188 \cdot 10^{-17}$ hat.

(Diese Gesetze werden graphisch dargestellt und in ihren Consequenzen discutirt.)

Was jetzt das Verhalten der gewöhnlichen Körper im Lichte dieser Gesetze der schwarzen Strahlung betrifft, so sind zwei Fälle zu unterscheiden:

a) das Absorptionsvermögen ist bei jeder Temperatur für alle Wellenlängen dasselbe; dann werden die Strahlungsgesetze des schwarzen Körpers auch hier gelten, nur sind die Constanten der Gleichungen entsprechend zu verändern (normale oder graue Strahlung; z. B. angenähert Kohle, überhaupt alle im gewöhnlichen Sinne schwarzen Körper). Oder

b) das Absorptionsvermögen ist für die versehiedenen Wellenlängen verschieden (anomale Strahlung).

Beispiele hierfür bieten alle farbigen Substanzen. Ein für die Beleuchtung wichtiges Beispiel wird weiter unten berührt.

Damit wird auf die praktische Bedeutung der Strahlungsgesetze für die Gesichtspunkte einer rationellen Beleuchtung übergegangen.

Tumlirz hat 1889 das mechanische Aequivalent der Lichteinheit (Hefnerkerze) zu 0,0446 cal. sec. $^{-1} = 0{,}189$ Watt bestimmt. Um das einer Kerzenstärke entsprechende Licht zu erzeugen, wären demnach nur 0,189 Watt erforderlich, wenn es gelänge, alle Strahlung als optische Strahlung zu erhalten. Danach berechnet sich der Wirkungsgrad einer Oellampe von 9,4 Kerzenstärke bei einem Oelverbrauche von 42 g pro Stunde (Verbrennungswärme 9500 cal) zu 0,4 %. Für eine Glühlampe ist derselbe (Wattverbrauch 3,5) 5,6 %; für eine Bogenlampe ($^1/_2$ Watt pro Kerze) 40 %.

Die Gesetze der Strahlung geben über die Ursache dieses so ungünstigen Resultates Aufschluss und zeigen auch die Gesichtspunkte, nach denen man höhere Nutzeffecte zu erzielen erwarten darf. Sie zeigen, dass die

*) Seitdem sind weitere Formeln aufgestellt, von denen die neueste von Planck

$$E = \frac{C\lambda^{-5}}{e^{\frac{c}{\lambda T}} - 1} \qquad (C = 629\,100,\ c = 4{,}965 \cdot 2890)$$

endgültig das Vertheilungsgesetz darzustellen scheint, weil sie sowohl den ganzen Bereich der Beobachtungen äusserst genau darstellt, als auch theoretisch einfach und einwandsfrei hergeleitet werden kann. (Vergl. H. Rubens und F. Kurlbaum, Ann. der Physik 4, 649, 1901.)

Strahlung bei den Temperaturen unserer gewöhnlichen Lichtquellen zum überwiegenden Theile dem infrarothen Gebiete angehört und nur mit kleinem Betrage dem sichtbaren. Sie lehren, dass dieses Verhältniss immer besser wird, je höhere Strahlungstemperaturen man verwendet, wie bei der Bogenlampe und dem Auerstrumpfe. Bei letzterem wird ein Material mit möglichst grosser Oberfläche und kleiner specifischer Wärme in die heisse, nicht leuchtende Gasflamme gebracht und nimmt dadurch die höchste Temperatur an, die wir beim Verbrennen von Leuchtgas erzielen können.

Die hohe Temperatur ist es hier aber nicht allein, welche den hohen Nutzeffect des Auerlichtes erklärt, sondern wir haben es hier gleichzeitig mit einem Körper von anomaler Strahlung zu thun, bei dem die Emission der Wärmestrahlung gegen diejenige der optischen relativ zurücktritt.

Dieselben Gesichtspunkte führten zur Construction der Nernstlampe, bei der auf elektrischem Wege eine besonders hohe Strahlungstemperatur an Körpern mit der erwähnten Strahlungsanomalie erzeugt wird. Ihr Nutzeffect ist (Wattverbrauch pro Kerze 1) 20 %. Eine besondere bei diesen Körpern zuweilen vermuthete, neben der Temperaturstrahlung vorhandene Luminescenzstrahlung ist nach den neueren Forschungen nicht dabei im Spiele.

Schliesslich wird gezeigt, wie man aus der Messung der Energievertheilung eines Körpers, z. B. der Sonne, mit Hülfe der Strahlungsgesetze ihre Temperatur berechnen kann (wobei vorausgesetzt wird, dass der Körper „schwarz“ sei).

Bei der Luminescenzstrahlung scheint alle zugeführte Energie allein als optische Strahlung zu Tage zu treten, daher setzt man stellenweise auf diese Strahlung grosse Hoffnungen für Beleuchtungszwecke (Licht der Zukunft). Doch die praktischen Erfolge entsprechen einstweilen noch nicht diesen Erwartungen. (Demonstration der Ehert'schen Lampe.)

b) Lichtelektrische Erscheinungen und Ionenleitung in Gasen. (4 Stunden.)

Durch eine einleitende Uebersicht über die Maxwell'sche Theorie der Elektricität wird der Gruppe der lichtelektrischen Erscheinungen ihre theoretische Stellung und Bedeutung zugewiesen.

Dann wird, von den Hertz'schen Grundversuchen an, bei denen eine mit ultraviolettem Lichte bestrahlte Funkenstrecke leichter anspricht, wie unbelichtet, die experimentelle Entwickelung des Gebietes durch E. Wiedemann und Ehert, Hallwachs, Righi, Stoletow, Elster und Geitel, Lenard, Warburg u. A. an zahlreichen Experimenten vorgeführt.

Bei allen diesen Versuchen ist das gemeinsame, dass durch Bestrahlung gewisser, negativ elektrisirter Substanzen (meist Metalle), in einer von der Natur derselben, sowie der Art und dem Zustande des auffallenden Lichtes abhängigen Weise, eine Anzahl von Wirkungen hervorgebracht wird, wie sie für ein Leitendwerden der umgebenden Gase charakteristisch sind: die Substanzen verlieren ihre Ladung mit einer von der Natur und dem Drucke des umgebenden Gases abhängenden Intensität; sie beeinflussen dabei den Aitken-Helmholtz'schen Dampfstrahl; die Wirkung wird von magnetischen und von elektrostatischen Kräften abgelenkt; sie übt beim Auftreffen auf leichtbewegliche Körper einen Druck aus; sie erleichtert den elektrischen Ausgleich in einer Funkenstrecke und verwandelt unter bestimmten Verhältnissen eine Funkenentladung in eine Büschelentladung etc.

Analoge Wirkungen sind nun bei einer Reihe von sonstigen Erscheinungen beobachtet, bei denen Gase aus Nichtleitern zu Leitern der Elektricität werden: Kathodenstrahlen (Crookes, Hittorf, Lenard, etc.); Glühelektrische Erscheinungen (Elster und Geitel), Röntgenstrahlen; Uran-, Radium und Poloniumstrahlen (Becquerel, Curie). Es werden die entsprechenden Versuche vorgeführt, aus denen die weitgehende Analogie zwischen allen diesen und den lichtelektrischen Erscheinungen hervorgeht.

Nun kann nach den neueren Forschungen kaum mehr ein Zweifel sein, dass die Kathodenstrahlen mit grosser Geschwindigkeit bewegte negativ elektrisirte Theilchen sind, deren Masse auf mehreren ganz verschiedenen Wegen übereinstimmend zu ca. $^1/_{1000}$ eines Wasserstoffatoms bestimmt worden ist (J. J. Thomson, Kaufmann) und deren Geschwindigkeit von mancherlei Umständen abhängt, aber gemessen werden kann (Des Coudres, Wiechert). Sie zeigen alle obengenannten Wirkungen in der reinsten, auch quantitativ relativ einfach zu übersehenden Weise, während ihre Wechselwirkung mit materiellen Molecülen verwickeltere Erscheinungen zur Folge hat, analog denen, wie sie bei den demonstrirten lichtelektrischen Versuchen in Erscheinung traten.

Somit liegt es nahe, in allen diesen Fällen die nämlichen Wirkungen jener Kathodenstrahltheilchen zu suchen, in jedem besonderen Falle modificirt durch Besonderheiten der jeweiligen Versuchsbedingungen. Die Anschauung, welche sich so entwickelt hat und immer mehr an Boden gewinnt, bezeichnet man als die Theorie der Ionenleitung in Gasen. Sie ist noch weit entfernt davon, nach allen Seiten hin klar entwickelt zu sein, doch haben eine Reihe geistvoller Arbeiten, namentlich aus der Schule J. J. Thomson's in Cambridge, sie schon jetzt zu einer Hypothese von grosser Fruchtbarkeit ausgestaltet. Als starke Stütze ist ihr neuerdings der Nachweis Lenard's gekommen, dass die lichtelektrischen Erscheinungen bei sehr tiefen Drucken durchaus mit Kathodenstrahlerscheinungen identisch werden. Aehnlich liegt es nach neueren Versuchen mit den von radioactiven Substanzen ausgehenden Becquerelstrahlen.

Dass durch eine solche Anschauung auch die übrigen auf der Grenze zwischen Licht und Elektricität stehenden Erscheinungen, elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene, Zeeman Phänomen, ja auch die Leuchtprocesse selbst in ein neues fruchtbares Stadium versetzt und zu einer grossen Einheit zusammengefügt werden, hat namentlich Lorentz in seinen berühmten Arbeiten gezeigt. Doch kann das hier nur angedeutet werden.

Was die Natur der Kathodenstrahltheilchen angeht, so ist hier der Hypothese ein weiter Spielraum eröffnet. Im Interesse einer einheitlichen Naturauffassung befriedigt am meisten wohl die Anschauung J. J. Thomson's, dass wir hier die kleinsten Theilchen der Elektricität unter den Händen haben, Elektrons, Korpuskeln, oder wie man sie nennen will, die im Stande sind, mit den körperlichen Molecülen gleichsam chemische Verbindungen, Ionen, zu bilden. Die Anfgabe der nächsten Zeit ist, die Gesetze und Bedingungen dieser Verbindungen streng zu ermitteln, und man ist hier mit einer Fülle wundervoller Arbeiten bereits weit vorgedrungen.

Jedenfalls dürfen wir auf diesem Gebiete in den nächsten Jahren die überraschendsten Entdeckungen und theoretischen Fortschritte erwarten.

c) Die Entwickelung der Inductorien und Stromunterbrecher (2 Stunden).

Die Hauptbestandtheile eines Inductoriums sind Primärspule mit Eisenkern (wenige Windungen dicken Drahtes), Secundärspule (sehr viele Windungen dünnen Drahtes), Unterbrecher, Condensator.

Ein Inductorium dient zur Umwandlung eines niedrig gespannten Gleich- oder Wechselstromes in möglichst hochgespannte und möglichst oft erfolgende Stromstösse. Wir verlangen von einem guten Inductorium, dass es diese Umwandlung bei möglichst kleinem Materialaufwand, also möglichst billigem Instrumentarium, möglichst ökonomisch leistet.

Die Gesichtspunkte, nach denen diese Bedingungen erfüllt werden können, zeigt eine an der Hand der Erfahrung aufgebaute Theorie des Inductoriums, die mit Hülfe des Kraftlinienbegriffs in ihren Grundzügen entwickelt wird. Dieselbe lehrt gleichzeitig die Bedingungen kennen, die zum richtigen und rationellen Betriebe eines Inductoriums erfüllt sein müssen. Sie zeigt z. B., dass jedes Inductorium, falls es mit einer gegebenen Spannung betrieben werden soll, einen bestimmten Unterbrecher erfordert, oder, falls dieser gegeben ist, eine bestimmte Betriebsspannung, um das zu leisten, was es kann und soll.*)

Legt man an die Primärspule, deren Selbstinduction und Widerstand L und w seien, eine Spannung E an, so wächst der Strom i nach der Beziehung

$$i = \frac{E}{w}\left(1 - e^{-\frac{w}{L}t}\right) \quad (1)$$

zeitlich an, erreicht also praktisch erst nach einer gewissen Zeit den endgültigen Werth $\frac{E}{w}$. Nach der Zeit $t = \frac{L}{w}$ ist der Strom auf $1 - \frac{1}{e} =$ ca. $\frac{2}{3}$ dieses Endwerthes gewachsen und es ist dieses Verhältniss $\frac{L}{w}$ (sogenannte Zeitconstante) gewissermaassen eine für jedes Induktorium charakteristische Wirkungsgrösse. Fig. 1 erläutert in den Kurven *I*, *II*, *III* z. B., wie der Strom in verschiedenen

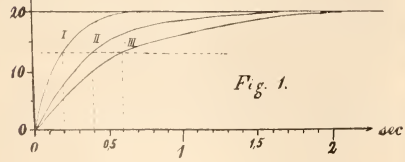


Fig. 1.

Primärspulen anwächst, nachdem jedesmal dieselbe Spannung angelegt wurde. Kurve *I* entspricht $L = 0{,}10$ Henry, $w = 0{,}5$ Ohm, $\frac{L}{w} = 0{,}2$ Secunden. Kurve *II* $L = 0{,}20$ Henry, $w = 0{,}5$ Ohm, $\frac{L}{w} = 0{,}4$ Secunden. Kurve *III* $L = 0{,}30$ Henry, $w = 0{,}5$ Ohm, $\frac{L}{w} = 0{,}6$ Secunden. Der schliesslich erreichte Endwerth ist immer $\frac{E}{w} = \frac{10}{0{,}5} = 20$ Ampère.

*) Vgl. B. Walter, Wiedem., Ann. **62**, 300, 1897.

Fig. 2 zeigt das Verhalten ein und desselben Induktoriums, wenn verschiedene Spannungen angelegt werden. $L = 0{,}1$ Henry, $w = 0{,}5$ Ohm, $\frac{L}{w} = 0{,}2$ Secunden. In allen Fällen ist nach 0,2 Secunden $\frac{2}{3}$ des endgültigen Werthes erreicht, der durch die Spannung E bestimmt ist.

Da nun zur Erzielung der maximalen Funkenlänge bei jedem Inductorium eine bestimmte primäre Stromstärke i_u nothwendig ist, so muss der Stromschluss vor jeder Unterbrechung jedesmal mindestens so lange dauern, bis das i gemäss der Gleichung (1) den Werth i_u erreicht hat. Das ist, wie die Gleichung (1) und Fig. 2 lehrt, für ein ge-

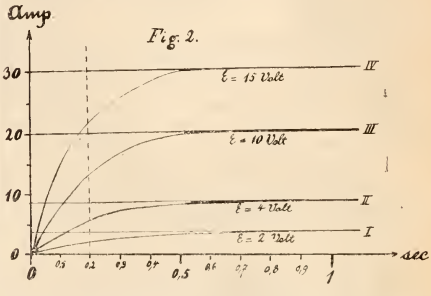


Fig. 2.

gebenes Inductorium um so schneller der Fall, je grösser die Betriebsspannung E ist. Die Betriebsspannung eines Inductoriums ist daher der Zeitdauer der Stromschlüsse anzupassen, die der verwendete Unterbrecher bewirkt, die sich andrerseits bei einem guten Unterbrecher reguliren und der Betriebsspannung anpassen lassen muss. Umgekehrt hat es keinen Sinn, Unterbrecher mit grosser Frequenz, also auch kurzer Stromschlussdauer zu verwenden, wenn nur kleine Betriebsspannung zu Gebote steht. Die Funkenlänge bleibt dann hinter der maximalen weit zurück.

Wenn z. B. i_u für das Beispiel der Fig. 2 4 Ampère ist, so zeigt Curve *I*, dass man diesen Werth schon mit 2 Volt Betriebsspannnng erreichen kann, es muss aber dann der Strom mindestens 0,7 Secunden geschlossen bleiben. Bei 4 Volt würde nach Curve *II* der Werth $i_u = 4$ schon nach ca. 0,1 Secunde erreicht, bei 10 Volt nach 0,05, bei 15 Volt nach 0,02 Secunden.

Hier würde man also noch mit einem Unterbrecher von 50 Unterbrechungen pro Secunde die volle Funkenlänge erreichen können. Hat man nur 10 Volt zur Verfügung, so darf der Unterbrecher nicht mehr als 20 Unterbrechungen machen und muss so eingerichtet sein, dass der Strom mindestens 0,05 Secunden geschlossen ist u. s. f.

(Das ganze skizzirte Verhalten einer Primärspule wird mit Hülfe der Braun'schen Kathodenstrahlröhre demonstrirt. Dieselbe zeigt im rotirenden Spiegel direct die Curven der Fig. 1 und 2*).

Ein weiterer sehr wesentlicher und wichtiger Bestandtheil eines Inductoriums ist der zur Unterbrechungsstelle parallel geschaltete Condensator. (Fizeau 1853.) Derselbe fängt gleichsam die bei der Unterbrechung entstehenden Oeffnungsextraströme der Primärspule auf und

*) Vgl. dazu H. Th. Simon und M. Reich, Physikalische Zeitschrift **2**, 284, 1901.

bewirkt einen sonst nicht erreichbaren möglichst steilen Abfall des Primärstroms nach der Unterbrechung, wie er nach dem Inductionsgesetze zur Erzielung hoher Secundärspannungen erforderlich ist. Es wird gezeigt, dass dazu bei gegebener Selbstinduction der Primärspule eine ganz bestimmte, nicht zu grosse und nicht zu kleine, Capacität erforderlich ist, was durch die in dem Systeme auftretenden gedämpften elektrischen Oscillationen seine Begründung findet.

Durch den Oeffnungsextrastrom wird nämlich der Condensator zu einer bestimmten Spannung geladen und entladet sich gleich darauf rückwärts durch die Primärspule. Je plötzlicher und vollständiger er die Ladung aufnimmt, desto wirksamer ist die durch das Unterbrechen bewirkte Induction auf die Secundärspule. Nun findet die Entladung eines aus Condensator, Widerstand und Selbstinduction bestehenden elektrischen Systems bekanntlich entweder periodisch oder aperiodisch statt, je nach dem Verhältniss der drei genannten Bestimmungsgrössen.*) Fig. 3 zeigt schematisch,

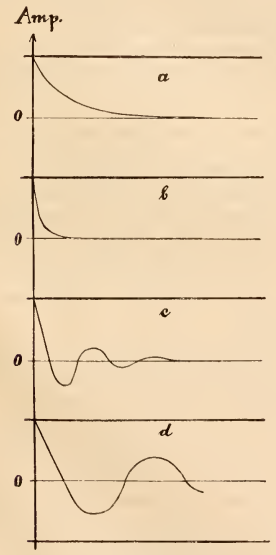


Fig. 3.

wie sich der zeitliche Verlauf der Entladung ändert, wenn man bei einer gegebenen Primärspule die Capacität des Condensators mehr und mehr wachsen lässt. Bei sehr kleiner Capacität (Fig. 3a) fällt der Strom aperiodisch ziemlich langsam auf o. Bei wachsender Capacität C fällt die Curve immer steiler (Fig. 3b), geht schliesslich über die Nulllinie hinaus in das Stadium der periodischen Entladung mit der Schwingungszeit $= 2\pi\sqrt{LC}$ (2) über (Fig. 3c). Mit wachsender Capacität wächst nach Gleichung 2) jetzt die Schwingungszeit, damit wird aber auch der Stromabfall wieder flacher (Fig. 3d). Diejenigen Capacität nun, welche die kleinste Schwingungszeit bewirkt, wird die beste Wirkung des Induktoriums ergeben, weil sie den „Oeffnungsextrastrom am schnellsten aufzusaugen" vermag. Dadurch schneiden die Kraftlinien des Primärstromes die Drähte der Sekundärspule in der unter den gegebenen Bedingungen kürzesten Zeit.

*) Siehe z. B. Drude, Physik des Aethers, S. 351 ff.

Von den genannten theoretischen Gesichtspunkten aus wurde die Construction moderner Inductorien an der Hand eines reichhaltigen Demonstrationsmaterials discutirt, welches z. Th. von der Siemens & Halske-Actiengesellschaft und der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin in entgegenkommendster Weise zur Verfügung gestellt war. Ferner wurde ein historisch-kritischer Ueberblick über die Stromunterbrecher gegeben unter Vorführung ziemlich aller existirenden Constructionen.

Von den Motorunterbrechern erfüllt der Boas'sche Quecksilberstrahlunterbrecher alle theoretischen Anforderungen: hohe und regulirbare Unterbrechungszahl, exact regulirbare Dauer des Stromschlusses. — Sehr viel einfacher erreichen das die elektrolytischen Unterbrecher von (Wehnelt*) und Simon**), die sich gleichsam selbsthätig den Betriebsbedingungen anpassen und neben ihren geringen Herstellungskosten den Vortheil haben, dass sie einen besonderen Condensator entbehrlich machen, weil sie selbst nach der Unterbrechung einen Condensator darstellen. Sie lassen sich von einer bestimmten Mindestspannung an ohne Weiteres an jede Betriebsspannung anschliessen. Der Wehnelt-Unterbrecher (Siemens und Halske, Berlin) eignet sich am besten, wenn Spannungen zwischen 50 und 100 Volt zur Verfügung stehen, der Simon'sche Lochunterbrecher (Siemens und Halske, Berlin) für Spannungen über 100 Volt. Die Theorie dieser Unterbrecher ist von H. Th. Simon***) entwickelt worden und führt zu dem durch die Erfahrung bestätigten Wirkungsgesetze

$$T = \frac{3}{2}\frac{L}{w} + C\frac{w}{E^2},$$

wo T die Unterbrechungszeit, E die Betriebsspannung, C eine Constante ist.

*) Wied., Ann. **68**, 262, 1899.
) Wied., Ann. **68, 860, 1899.
***) Wied., Ann. **68**, 273, 1899.

d) Neue Demonstrationsversuche. (2 Stunden.)

Zunächst wurde der von dem Vortragenden entdeckte sprechende Flammenbogen vorgeführt: Ueberträgt man mittelst einer geeigneten Transformatorspule die Ströme eines Mikrophons auf einen Bogenlampenstromkreis, so giebt der Flammenbogen das in das Mikrophon Gesprochene oder Gesungene laut wieder. Umgekehrt hört man alles gegen den Flammenbogen Gesprochene mit überraschender Deutlichkeit in einem an Stelle des Mikrophons geschalteten Telephone. — Dann wurde die von dem Vortragenden neuerdings gefundene Thatsache vorgeführt, dass man das Licht des „sprechenden Flammenbogens" zu einer Telephonie ohne Draht verwenden kann. Lässt man dasselbe auf eine mit Batterie und Telephon zusammengeschaltete Selenzelle fallen, so giebt das Telephon alle auf den Lichtbogen übertragenen Klänge deutlich wieder.†)

Des Weiteren wurden Versuche mit den Funken des mit elektrolytischem Unterbrecher betriebenen Inductoriums vorgeführt. Lässt man den Funkenstrom eines In-

†) Die Versuche sind eingehend beschrieben: H. Th. Simon, Wied. Ann. **64**, 233, 1898; Physik. Zeitschr. **2**, 253, 1901: Elektrot. Zeitschr. 1901, Heft 25.

ductoriums in einem kräftigen Magnetfelde zwischen einer Scheibe und einem concentrischen Ringe senkrecht zu den Kraftlinien überströmen, so wird der Funke parallel sich selbst und senkrecht zu den Kraftlinien verschoben und rotirt um die Scheibe herum (Lecher, Wied., Ann. 68, 623, 1899). Der Versuch lässt sich in mannigfacher Weise variiren.

Ferner werden die Umow'schen Versuche zur objectiven Darstellung der Linear- und Circularpolarisation gezeigt (Ann. d. Phys. 2, 72, 1900). Die linear polarisirten Strahlen einer Bogenlampe werden auf einen polirten Glaskegel geleitet, sodass sie in der Richtung der Axe auffallen und von dem Kegelmantel unter dem Polarisationswinkel reflectirt werden. Dann erscheint das vom Kegel reflectirte Licht von zwei schwarzen Büscheln durchsetzt. Wird das linear polarisirte Licht durch Spiegelung in einen Cylinder mit getrübtem Wasser längs der Axe eingeleitet, so erscheint das Wasser in einer bestimmten Richtung gesehen dunkel, in der dazu senkrechten hell. Ersetzt man das Wasser durch concentrirte getrübte Zuckerlösung, so erscheinen wegen der Rotationspolarisation mit weissem Lichte farbige, mit monochromatischem schwarze Spiralen in dem Flüssigkeitscylinder. Durch Einschaltung von senkrecht zur Axe geschnittenen Quarzplatten erhält man in Folge der Circularpolarisation des Quarzes in allen diesen Fällen reizvolle Farbenerscheinungen.

Zum Schluss werden nach den verschiedenartigen Methoden der Farbenphotographie hergestellte Photographieen demonstrirt (Lippmann, Joly, Ives, Selle)*)

B. Elektrotechnik.

Dr. **Déguisne**: Elemente der Wechselstromtechnik.

Nach einem Hinweis auf die grosse Bedeutung der Kraftlinientheorie bei der Entwickelung der Dynamomaschine, sowie auf die durch sie geschaffene Erleichterung des elektrotechnischen Studiums, insbesondere auch beim Schulunterricht, wird der Begriff der Kraftlinien definirt und werden mit Hilfe von Eisenfeilcurven die Felder permanenter Magneten und von Strom durchflossener Spulen untersucht. Die an letzteren erhaltenen Bilder zeigen die Kraftlinien in ihrem ganzen Verlauf als geschlossene Linien im Einklang mit der Definition und führen zur Unterscheidung zwischen gleichförmigen und ungleichförmigen Feldern. Die Stärke des magnetischen Feldes wird durch die auf den Einheitspol ausgeübte Kraft gemessen, während die Richtung dieser Kraft den Sinn der Kraftlinien wiedergiebt.

Der Versuch zeigt das Entstehen einer elektromotorischen Kraft in einem durch ein Feld bewegten Draht, deren Richtung von der Bewegungs- und der Kraftlinienrichtung abhängt (Regel der rechten Hand) und deren Grösse der Feldstärke, der Länge des Drahtes und der Bewegungsgeschwindigkeit, mit anderen Worten der Anzahl der pro Secunde geschnittenen Kraftlinien, proportional erhalten wird. Zur Festlegung der Einheit der elektromotorischen Kraft wird der Proportionalitätsfactor = 1 gesetzt. (Absolute Einheit; Volt.)

Die algebraische Summe der von einer Windung, welche in einem beliebigen Felde beliebig bewegt wird, geschnittenen Kraftlinien ist gleichbedeutend mit der pro Secunde eintretenden Gesammtänderung der die Windung durchsetzenden Kraftlinienzahl: $\left(e = \frac{\partial N}{\partial t}\right)$.

*) Vgl. Naturw. Wochenschrift XIV 14, S. 155.

Die Bewegung eines Drahtes auf einem Cylindermantel in einem gleichmässigen Felde liefert eine sinusförmig sich ändernde elektromotorische Kraft. (Graphische Darstellung derselben durch Sinuscurve: Momentanwerthe, Maximalwerthe, Perioden, Phasen). Diese elektromotorische Kraft erzeugt in einem geschlossenen Stromkreis einen ebenso verlaufenden Strom. Die Rechnung ergiebt, dass sämmtliche Instrumente, welche auf das Quadrat der Stromstärke ansprechen, sich beim Durchgang eines sinusförmigen Stromes, sobald sie mit Gleichstrom geaicht sind, auf einen Werth einstellen, welcher das 0,707fache des Maximalwerthes ist: Effectivwerth des Stromes oder der Spannung.

Die Aufnahme einer Wechselspannungscurve mit der Joubert'schen Scheibe beweist die Richtigkeit der Theorie.

Bei der Behandlung der Zusammensetzung mehrerer Sinuscurven, Wechselströme oder Wechselspannungen darstellend, wird unterschieden zwischen Curven mit ungleicher und solchen mit gleicher Periodenzahl, im letzteren Falle wiederum zwischen phasengleichen und gegeneinander verschobenen Curven (Kirchhoff'sches Gesetz bei Gleichstrom und bei Wechselstrom).

Die Klemmenspannung einer von Wechselstrom durchflosseuen Spule besteht aus zwei Componenten, deren eine den Ohm'schen Spannungsabfall bestreitet, während die andere die auftretende Gegenspannung der Selbstinduction compensirt. Die Klemmenspannung ist daher gegen den Strom verschoben um einen Winkel, welcher zwischen 0 und 90° liegt. (Ohm'sches Gesetz bei Gleichstrom und bei Wechselstrom; scheinbarer Widerstand.) Ebenso wie der Spannungsabfall durch das Product des Stromes mit dem Ohm'schen Widerstand und die Klemmenspannung durch das Product des Stromes mit dem scheinbaren Widerstand dargestellt wird, lässt sich der für die Selbstinduction erhaltene Ausdruck in Factoren zerlegen, von welchen die der Spule eigenthümlichen Grössen als Selbstinductionscoëfficient zusammengefasst werden, sodass dieser multiplicirt mit der Wechselzahl die Dimension eines Widerstandes liefert.

Im Anschluss an die graphische Construction der Klemmenspannung mit Hilfe von Sinuscurven wird die Grösse des scheinbaren Widerstandes und des Phasenverschiebungswinkels rechnerisch abgeleitet.

Werden Klemmspannung und Strom durch Sinuscurven über derselben Abscisse dargestellt und die Momentanwerthe der Leistung aufgetragen, so erhellt sofort, dass diese bald positives, bald negatives Vorzeichen haben, sobald der Strom gegen die Klemmspannung verschoben ist; dass ferner die relative Anzahl und Grösse der negativen Momentanwerthe der Leistung abnimmt, sobald die Phasenverschiebung zurückgeht. Die Rechnung liefert als mittleren Effect den Ausdruck $K \cdot I \cdot \cos \varphi$, wenn die Effectivwerthe der Klemmspannung durch K, des Stromes durch I und der Verschiebungswinkel durch φ bezeichnet wird. (Zerlegung der Stromcurven in die Watt-Componente und die wattlose Componente.)

Das Curvendiagramm der Selbstinductionsspule lässt sich zum Diagramm des unbelasteten Transformators erweiteru durch Einzeichnen der secundären Spannungscurve (Umsetzungsverhältniss, Leerlaufstrom); für den belasteten Transformator ist weiter einzuzeichnen die Curve der Ampèrewindungen der secundären Seite und mit gleichen, aber entgegengesetzten Momentanwerthen die Curve der primären Ampèrewindungen (die Streuung der Kraftlinien = 0 angenommen). Da die Ampèrewindungen in der Primär- und Secundärspule einander gleich sind, verhalten sich die entsprechenden Ströme umgekehrt wie die Windungszahlen; sie sind mit den Curven

der Ampérewiudungen phasengleich. Mit dem für die Primärspule sich ergebenden Strom setzt sich der Leerlaufstrom zu einer Resultirenden, Primärstrom genannt, zusammen. An Hand des Diagramms lassen sich die Beziebungen der Klemmspannung, der Phasenverschiebung und des Effects auf der primären Seite zu den entsprecbenden Grössen auf der secundären Seite ableiten.

An Hand eines Pappmodells wird das Verbalten des synchronen Wechselstrommotors besprochen.

Das Entstehen eines Drehfeldes durch zweiphasigen, sowie durch dreiphasigen Wechselstrom lässt sich vermittelst Gleicbstrom und Magnetnadel an einem mit Spulen bewickelten Eisenring demonstriren und die Abhängigkeit des Drehungssinnes und der Rotationsgeschwindigkeit des Drehfeldes von der Schaltung der Spulen und der Periodenzahl des Wechselstroms ableiten.

Die Benutzung des Drehfeldes zum Betrieb von Mehrpbasenmotoren wird durch Versuebe mit einem Modell eines Kurzschlussankers erklärt, ebenso das Verhalten des Kurzschlussankers im einphasigen Wechselfeld. Da eine Differenz zwischen der Tourenzahl des Ankers und derjenigen des Drehfeldes eine Grundbedingung für das Functioniren des Motoren ist, werden dieselben auch „asynchrone Motoren“ genannt.

Ingenieur Prof. **Eugen Hartmann:** 1. Ueber die den elektrischen Strommessern zu Grunde liegenden Constructionsprincipien.

Zu diesem Vortrage, dessen Inhalt der Vortragende untenstehend genauer wiedergegeben hat, war den Zuhörern vorher die folgende Disposition zugestellt worden:

Elektrische Strommesser. I. Für Gleich- und Wechselstrom. A) Elektromagnetische, mit beweglichem Kern aus weichem Eisen und Solenoïd. 1. mit eintauchendem Kern (Krizik, Fr. Kohlrausch, H. & B., Ayrton & Perry, Dolrowolski A. E. G., Siemens und Halske, Horn); 2. mit asymmetrisch gelagertem Kern (Uppenborn, Hummel, Schulz, Imhoff); 3. mit von fest gelagertem Eisen abstossenden oder anziehenden Kernen (Siemens, Fischer H. & B., Chauvin, Edelmann, Javaux). B) Elektrodynamische (Weber, Siemens, Kopp, Bruger, H. & B.). C) Elektrokalorische (Cordew, Asb, H. & B.). D) Elektrostatische (Braun, H. & B., Lord Kelwin, A. E. G.).

II. Nur für Gleichstrom. A) mit beweglichem Eisen (Deprez, Carpentier, Ayrton & Perry); B) mit beweglicher Spule (Thomson, Deprez-d'Arsouval, Weston H. & B.).

III. Nur für Wechselstrom. A) mit Ferrarisschem Drehfeld (Benischke, A. E. G., Görner, H. & B.).

In der Einleitung knüpft der Vortragende an das jüngst vom Reichstag verabschiedete Gesetz, betreffend die elektrischen Maasse an, das bei dem enorm wachsenden Handelsverkehr mit elektrischer Energie so nothwendig geworden ist, wie die Maass- und Gewichtsordnung, wenn auch im Volke für jenes Gesetz noch nicht so schnell auf ein volles Verständniss zu rechnen ist, obwohl bei der Definition der elektrischen Grundmaasse auf die nämlichen Grössen zurückgegangen ist, die ihnen als solche für Länge und Gewicht durchaus geläufig sind. Um so wichtiger für den Lehrer scheint die Kenntniss der Stromwaagen in ihren mannigfachen Constructionen, um aus diesen diejenige Ausführungsform wählen zu können, die dem Verständniss des Schülers am nächsten tritt.

So ziemlich alle Wirkungen, die der elektrische Strom auszuüben vermag, sind für die Construction eines Strommessers ausgenützt worden. In erster Linie finden wir die elektrolytische Wirkung, z. B. im Silbervoltameter, welches uns unter Beobachtung von gewissen, durch die Physikalisch-Technische Reichsanstalt festgesetzten Kautelen das Maass für einen Ampère abgiebt, wenn ein unveränderlicher elektrischer Strom beim Durchgang durch eine wässerige Silbernitratlösung in der Zeiteinheit (Secunde) 0·001 118 Gramm Silber abscheidet. Für die praktischen Zwecke im täglichen Verkehr mit Elektricität würde diese klassische Metbode der Strommessung nicht brauchbar sein, auch wenn wir uns hierfür mit einer erheblich geringeren Genauigkeit begnügen wollen, wie sie durch das Kohlrausch'sche Wasservoltameter dargeboten wird, das die Stromstärke durch die directe Ablesung des Volumens vom Knallgas zu messen gestattet, in welches das vom Strom durchflossene angesäuerte Wasser in der Zeiteinheit zerlegt wird.

Auch eine andere Wirkung des Stromes, die Ablenkung der Magnetnadel durch einen festen, sie umgebenden Leiter, die wir im Galvanometer und für stärkere Ströme besonders in der Tangentenboussole zur Messung anwenden, kann für die Herstellung praktischer Strommesser nicht in Betracht kommen, weil hierbei nicht bloss die Riebtung des magnetischen Meridians, sondern die erdmagnetischen Constanten überhaupt, sowie verschiedene andere Einflüsse berücksichtigt werden müssen.

Dagegen wird besonders in neuerer Zeit die Umkehr dieser Stromwirkung, die Ablenkung eines beweglichen stromdurchflossenen Leiters in dem Felde eines permanenten Magneten mit Vorliebe für die Construction von Strommessern benützt. Das Vorbild hierfür hat ohne Zweifel das Elektrodynamometer von Wilhelm Weber abgegeben. Die erste praktische Anwendung finden wir aber nicht auf dem Messgebiete, sondern bei dem transatlantischen Kabeltelegraphen, dem sogenannten Syphon-Recorder von William Thomson (Lord Kelvin) und dann erst von Deprez und d'Arsonval für ein empfindliches Galvanometer verwendet, nachdem vorher Deprez, im Verein mit Carpentier, und Ayrton im Verein mit Paterson-Cooper Instrumente construirt hatten, bei welchen unter Umgehung der Schwierigkeit der Stromzuführung zu einem beweglichen Leiter, dieser durch einen beweglichen Eisenkern ersetzt ist, der von den Polen des festen Magnets polarisirt und nun aus seiner hierdurch bedingten Riebtung von einer ihn umgebenden Stromspule abgelenkt wird. Seit aber Weston das Drehspulenprincip constructiv ausserordentlich geschickt durchgebildet hat und zwar unter Benützung der die Richtkraft abgebenden flachen Spiralfedern zur Stromzuführung für die bewegliche Spule, welche behufs Messung stärkerer Ströme einem anderen Stromleiter vom negativ sehr kleinen Widerstand parallel gestaltet wird, seither beherrscht dieses Constructionsprincip, das in der Folge von Hartmann & Braun, von Siemens & Halske u. A. nach verschiedenen Richtungen weiter ausgebildet wurde, den Markt.

Die elektrolytischen und die mit permanenten Magneten ausgerüsteten Strommesser eignen sich nur für Gleichstrom; die letzteren können so vorbereitet werden, dass sie durch den Sinn der Ablenkung ihres beweglieben, mit einem Zeiger versehenen Organs auch die Stromrichtung anzeigen.

Eine andere Wirkung des Stroms als Constructionsprincip für Strommesser kommt dem allgemeinen Verständniss viel näher. Es ist die magnetisirende Wirkung des Stroms auf weiches Eisen, die zu den mannigfaltigsten Constructionen von sogenannten elektromagnetischen Strommessern geführt hat. Sie bestehen insgemein aus einem

Solenoïd und einem beweglichen, entweder unter dem Einfluss der Schwere, oder von Federkraft stehenden Eisenkern, der mit zunehmender Magnetisirung durch den wachsenden Strom je nach seiner Anordnung sich in der Richtung der Kraftlinien des Stroms, oder senkrecht zu denselben verschiebt.

Die elektromagnetischen Strommesser haben den Vorzug, für Gleichstrom oder für Wechselstrom geaicht werden zu können.

Bei der am häufigsten angewendeten Ausführungsform taucht der Eisenkern in den Hohlraum des Solenoïds. Krizik, der Erfinder der Schuckert'schen Bogenlampe mit den konischen Eisenkernen ersetzt z. B. die längere bewegliche Seite des Parallelogramms einer oberschaligen Briefwaage durch einen solchen, von einem Solenoïd umgebenen konischen Eisenkern, der, wie sonst die Waagschale, durch ein Gegengewicht ausbalancirt ist. Wie bei der Waage das Gleichgewicht durch die aufgelegte Last gestört und die Grösse der letzteren empirisch auf eine Skale, vor der die Zunge schwingt, aufgetragen ist, so wird hier der Zug des durch die Stromwindungen magnetisirten Eisenkerns, bezw. der einer bestimmten Stromstärke entsprechende Hub des Gegengewichts am Zeiger der zur Stromwaage umgearbeiteten Briefwaage abgelesen.

Fr. Kohlrausch hat sofort den schwachen Punkt eines derartigen Systems mit vier Drehaxen entdeckt und das Vorbild der Salters'schen Briefwaage zur Construction einer Stromwaage benützt; er belastet eine vielgängige, cylindrische Spiralfeder, die zweckmässigerweise als sogenannte Zweiwegfeder, d. h. zur Hälfte in dem einen, zur anderen Hälfte im entgegengesetzten Windungssinn gewickelt, in der Mitte also mit einem Umkehrpunct versehen ist, mit einer oben geschlossenen Röhre aus dünnem Eisenblech, deren unteres Ende in ein etwa eben so langes Solenoïd eintaucht, und von diesem je nach der Stärke des durchfliessenden Stroms weiter eingezogen wird, wobei die Verlängerung der Feder das fast gänzlich proportionale Maass für die Stromstärke abgiebt. Der Eisenkern durchsetzt hierbei ein ganz homogenes Stromfeld; durch einen von unten in die Röhre eintretenden Stab wird beim Einziehen das Entweichen der Luft gehemmt und dadurch eine wirksame Dämpfung erzielt, im übrigen arbeitet diese Stromwaage, wenn einigermaassen senkrecht aufgestellt, vollständig reibungslos.

Ayrton und Perry verwenden die nämlichen Theile; während aber Kohlrausch eine möglichst grosse Verschiebung unter Vermeidung der Torsion der Eisenröhre im Solenoïd zu erreichen sucht, lassen sie nur eine ganz geringe geradlinige Bewegung derselben zu, dadurch, dass sie dieselbe mit ihrem geschlossenen unteren Ende an eine Feder befestigen, die mit ganz kleinem Durchmesser aus schmalem Band von Phosphorbronce hergestellt, der Ausdehnung einen grossen Widerstand entgegensetzt, hierbei aber stark tordirt wird. Die geringe Längenausdehnung von wenigen Millimetern wird so auf eine Winkelbewegung von ungefähr drei Quadranten übertragen; das Maass der Stromstärke ist an einem mit dem oberen Ende der Eisenröhre verbundenen radialen Zeiger an der Peripherie eines horizontalen Kreises abzulesen.

Das Princip des geradlinig eintauchenden Kernes ist ausserdem noch in Verbindung des archimedischen Auftriebs als Gegenkraft verwendet worden, indem der Eisenkern als Aräometerspindel ausgebildet und das Standglas mit Stromwindungen umgeben wurde, so von Dettmar, Lalande u. A.

Der Eisenkern wurde auch in Form eines Bogens (Brückner, Ross u. Comp.), oder eines grösseren Theils einer Peripherie (Siemens) drehbar um das zugehörige Centrum ausgebildet, wobei die Tiefe der Einziehung in eine entsprechend bogenförmige, oder auch kurze cylindrische Spule durch die Winkelgrösse bestimmt wird.

Später ist aber bei eintauchenden Eisenkernen in Folge der Forderung, den Strommessern äusserlich die durch die Manometer üblich gewordene Dosenform zu geben, das Briefwaagensystem allgemeiner geworden, jedoch mehr nach der unterschaligen Anordnung, wobei nur zwar Drehaxen nothwendig sind. Die verschiedenen Ausführungsformen unterscheiden sich hauptsächlich nur noch nach der Form der Eisenkerne. So benutzt Dobrowolsky (Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft) eine dünne Haarnadel, deren beide Schäfte zusammengedrillt sind, Bruger (Hartmann & Braun) einen doppelkonischen, aus dünnem Blech gerollten Kern, wobei eine auf Torsion beanspruchte cylindrische Feder als Gegenkraft dient; Gönges (Siemens & Halske) kuppelt nebeneinander zwei im Verhältniss zur Spulenlänge kurze Eisencylinder, und Horn lässt schmale Ringe paarweise nacheinander, sowohl von oben als von unten, also doppelt wirkend in das Solenoïd einziehen, wobei allerdings nicht weniger als sieben Drehaxen nothwendig werden.

Als weiteres Constructionsprincip für elektromagnetische Strommesser finden wir dann weiches Eisen asymmetrisch im Stromfeld gelagert, das sich mit wachsender Stromstärke in das dichtere Kraftlinienbereich hineinbewegt, so von Uppenborn, der eine runde Eisenscheibe excentrisch drehbar um eine zu den Kraftlinien senkrecht stehende Axe, lagert, eine Anordnung, die neuerdings auch von Raps (Siemens & Halske) adoptirt wurde, ferner von Hummel, der ein winkelig gebogenes, ausserordentlich dünnes Eisenblech um eine parallel mit den Kraftlinien stehende, im Hohlraum des Solenoïds excentrisch gelagerte Axe sich drehen lässt. Eine ähnliche Anordnung findet sich auch bei Strommessern von Imhoff, von Fischinger (Kummer) u. A.

Endlich hat sich noch die Anordnung von zwei oder mehreren Eisenkernen innerhalb eines Solenoïds bewährt, von welchen einer um eine parallel zur Kraftlinienrichtung liegende Axe beweglich ist und je nach der gegenseitigen Lage von den im gleichen Sinne polarischen festen Eisenkernen abgestossen oder angezogen wird. Strommesser dieser Art sind construirt von Siemens, Scharnweber, Peschel, Edelmann u. A. in den verschiedensten Formen, hauptsächlich verbreitet ist eine Construction von Fischer durch Hartmann & Braun.

Eine störende Eigenschaft der Weicheiseninstrumente ist ihre Beeinflussung durch benachbarte magnetische Felder, ein anderer Mangel die magnetische Remanenz. Der ersteren kann man mit der Stefan'schen Schirmwirkung durch Weicheisenmäntel begegnen, die letztere durch möglichst kurze magnetische Axen der Eisenkerne auf ein praktisch zulässiges Maass verringern.

Ein Vortheil ist ihr geringer Eigenstromverbrauch, sowie ihre Unabhängigkeit von der Stromrichtung.

Als vierte für Strommesser benützte Stromwirkung stellt sich die Stromwärme dar. Sie ist schon vor einem halben Jahrhundert von Hankel zur Messung des Stroms benutzt worden. Cardur überträgt die geringe geradlinige Ausdehnung, die ein fast zwei Meter langer, sehr dünner stromdurchflossener Platinsilberdraht, in Folge seiner Erwärmung erfährt, dadurch auf eine beträchtliche kreisförmige Bewegung, dass das eine Ende des Drahts, bezw. eines daran befestigten Coconfadens um eine, auf einer Zeigeraxe sitzenden Rolle von kleinem Durchmesser geschlungen und durch eine Feder gespannt ist. In seiner Mitte ist der lange Draht über eine zweite Rolle geschlungen, um das Instrument auf die Hälfte zu verkürzen. Es ist verdrängt worden durch eine Construction

von Asch (Hartmann & Braun); bei dieser wird die Durchbiegung eines ganz kurzen, zwischen zwei festen Punkten gespannten, stromdurchflossenen Drahts aufgenommen von einem in der Mitte angeknüpften stromlosen Draht, der wiederum auf Durchbiegung beansprucht ist, jedoch in erheblich höherem Maasse als der stromführende Draht. Die geradlinigen Weglängen dieser Durchbiegungen werden dann in bekannter Weise durch einen um eine Rolle gelegten Faden unter der Gegenwirkung einer gespannten Feder auf eine Drehaxe übertragen.

Für höhere Stromstärken ist der Messdraht an einen Nebenschluss von geringem Widerstand und entsprechender Dimensionirung gelegt, so dass ersterer nur einen kleinen Theilstrom aufzunehmen hat. Zur Verminderung des Spannungsabfalles wird dem Messpunkt der Strom an fünf Stellen zugeführt, so dass er gewissermaassen in vier parallel geschaltete Theile zerlegt ist.

Die Hitzdrahtinstrumente haben den Vorzug, für Gleich- und Wechselstrom jeder beliebigen Polwechselzahl*) verwendet werden zu können, aber sie verlangen die Vorsicht, dass sie nicht mit unzulässig hohem Strom beschickt werden. Als ein Nachtheil könnte empfunden werden, dass sie einen relativ hohen Strom verbrauchen.

Endlich ist auch noch die Inductionswirkung des Stroms für die Construction von Strommessern in Anspruch genommen worden, die allerdings ausschliesslich nur für Wechselstrom brauchbar sind. Ein soleher Stromimhalt von Penkert basirt auf dem bekannten schönen Elihu Thomson'schen Experiment der von einer Wechselstrom führenden Spule abgestossenen Kupferscheibe; Benischke (A. E. S.) und Görner (Hartmann und Braun) benutzen das Ferraris'sche Drehfeld, das man leicht erhält, wenn man zwischen den Polen eines Blättermagneten eine Aluminiumscheibe drehbar lagert, in der nicht bloss primäre, von den erregenden Windungen herrührenden Wirbelströme, sondern auch secundäre, in der Phase verschobene Ströme durch Armirung der Pole mit einseitigen Kupferstücken, bezw. Kurzschlussringen inducirt werden. Die Angaben derartiger Strommesser sind aber in hohem Maasse sowohl von der Polwechselzahl, als von der Stromcurvenform abhängig.

Die Ansprüche, die an Strom-, bezw. Spannungsmesser**) gestellt, aber wohl von keiner der bekannten Constructionen völlig erfüllt werden, sind folgende:

Der Zeiger soll ohne jede weitere Manipulation direct die Messgrösse angeben. — Der Zeiger soll Stromschwankungen sofort folgen und sich aperiodisch einstellen. — Der Zeiger soll bei zunehmender, wie bei abnehmender Stromstärke die nämlichen Werthe angeben (Hysteresis, magnetische und mechanische Remaneuz). — Das bewegliche System soll auf äussere magnetische Einflüsse nicht reagiren. — Die Skale für Strommesser soll über die ganze Ausdehnung proportionale Intervalle haben, für Spannungsmesser dagegen sollen die Intervalle an der Gebrauchsstelle besonders gross sein. — Strommesser sollen möglichst kleinen Widerstand haben (kleiner Spannungsabfall an den Klemmen). — Bei Spannungsmessern ist grosser Widerstand erwünscht (geringer Eigenverbrauch an Stromstärke). — Der Querschnitt der Windungen soll bei Strom- und Spannungsmessern genügend gross sein (Stromdichte klein), um schädliche Erwärmung auszuschliessen. — Spannungsmesser insbesondere sollen dauernd im Stromkreis verbleiben können; weder die Erwärmung durch den Strom noch Aenderungen der äusseren Temperatur dürfen die Zeigereinstellung beeinträchtigen (grosse Ballastwiderstände mit geringem Temperaturcoëfficient). —

Für technische Zweeke wird bei Strommessern eine Genauigkeit von $^1/_2$ bis 1 % des Maximalwerthes der Skale für sämmtliche Skalenwerthe als genügend eraehtet; bei Spannungsmessern muss mindestens die nämliche Genauigkeit für die der Normalspannung benachbarten Spannungswerthe gefordert werden.

*) Diesen Vorzug haben auch die elektrostatischen Instrumente, die aber nur als Spannungsmesser benutzt werden.

**) Die in der Technik gebräuchlichen Spannungsmesser (Voltmeter) sind nichts anderes als Ampèremeter für schwache Ströme.

2. Schulinstrumentarium für elektrische Messungen.

Im Anschluss an seine Vorträge über die Galvanometer hielt Herr Hartmann eine im Programm nicht vorhergesehene Demonstration eines Schulinstrumentariums für elektrische Messungen ab.

Im Bericht des dritten Ferienkursus wurde dasselbe eingehend beschrieben und verweisen wir daher auf denselben.

cf. Naturw. Rundschau Bd. XIV, No. 14, S. 159.

C. Chemie.

Prof. Dr. **Freund:** a) Ueber die Entdeckung neuer Elemente im letzten Jahrzehnt.

Der Vortragende bespricht zuerst die Geschichte der Entdeckung des Argons durch Rayleigh und Ramsay, demonstrirt die Methoden zur Abscheidung dieses Gases aus der Luft und erläutert seine Eigenschaften, sowie das Spectrum desselben. Der Redner zeigt alsdann verschiedene seltene Mineralien, wie z. B. Bröggerit vor, von denen bekannt war, dass sie beim Erhitzen Stickstoff entwickeln und bespricht die Forschungen von Ramsay, welcher bei näherer Untersuchung dieses Gases Helium darin nachwies. — Das Spectrum desselben wurde projicirt, sein Volumgewicht und die Versuche zur Ermittelung des Atomgewichts eingehend erörtert. Bringt man Helium mit dem Atomgewicht 4 und Argon mit dem Atomgewicht 38 in die VIII. Gruppe des Systems der Elemente, so war die Entdeckung noch anderer in dieselbe Gruppe gehörender Elemente vorauszusehen. Der Vortragende ging nunmehr zu den neuesten Forschungen von Ramsay über, dem es in der That gelang, aus der Luft ein Gas mit dem Volumgewicht 10 und dem Atomgewicht 20 zu isoliren, welches den Namen Neon erhalten hat. Die Forschungen Ramsay's machen die Existenz noch eines anderen gasförmigen Elementes mit dem Atomgewicht 80 wahrscheinlich. Der Redner schildert ausführlich das Verfahren, welches zur Isolirung und Reindarstellung jener Gase geführt hat, ihre Eigenschaften und Stellung im periodischen System.

b) Uber die neueren physikalisch-chemischen Theorieen: van't Hoff's Theorie der Lösungen; Theorie der elektrolytischen Dissociation von Arrhenius; osmotische Theorie des Stroms der Volta'schen Kette.

Man vergleiche Bericht des dritten naturwissenschaftlichen Ferienkursus: Naturw. Rundschau Bd. XIV, S. 170. In demselben sind obige Themata sc handelt.

Einen Beitrag zur Kenntniss des Vorkommens des Pferdes in Schweden während des Steinalters liefert Gunnar Andersson (Ymer. 1901, Heft 1). Den Anlass bietet ein in der Ullstorps-Au (Län Kristianstad in Schonen) gefundener oberer Theil eines Pferde-Kraniums, das sich jetzt im Museum zu Ystadt befindet und von doppeltem Interesse ist. Denn einerseits sitzt darin ein sorgfältig gearbeiteter Feuersteindolch von 10,9 cm Länge, der ungefähr an seiner breitesten Stelle abgebrochen ist, fest. Die im Verhältniss zur Breite beträchtliche Dicke (33 mm und 11 mm) beweist, dass es sich um eine Handwaffe und nicht, wie anfänglich vermuthet wurde, um eine Lanzenspitze handelt, durch welche das Thier getödtet wurde. Dass der Dolch, dessen vollständige Länge auf 20 cm geschätzt wird, schon lange abgebrochen gewesen ist, sehr wahrscheinlich seit der Zeit, da er in das Thier gestossen wurde, geht daraus hervor, dass die Bruchfläche denselben Oxydationsveränderungen nach Farbe und Glanz unterworfen gewesen ist, wie die übrigen Oberflächentheile. Die ganze Form und Bearbeitung beweist, dass der Dolch der neolitischen Periode, der jüngeren Abtheilung des schwedischen Steinalters, entstammt. Die Art und Weise, wie der Dolch in den Schädel hineingetrieben ist, zeigt, dass dies von geübter Hand und mit grosser Kraft zu den Lebzeiten des Thieres geschehen ist; denn er hat die Naht zwischen den Scheitelbeinen unmittelbar hinter der Naht zwischen diesen und dem Stirnbein getroffen und ist mit derartiger Kraft eingetrieben, dass er, ohne die Knochen auch nur im geringsten zu splittern — nur an der Innenseite sind einige Splitter herausgeschlagen —, 4,7 cm ins Gehirn gedrungen ist, augenblicklich tödtend gewirkt hat und noch gegenwärtig so fest sitzt, dass er nur mit erheblichem Kraftaufwande zu lösen wäre. Nach dem Urtheile Sachverständiger würde das Eintreiben einer Handwaffe in den Schädel kaum möglich gewesen sein, wenn das Thier nicht lebendig gewesen wäre und die Knochen nicht durch die darunterliegenden Gewebe vor Zersplitterung geschützt wären. Auch ist nicht anzunehmen, dass selbst ein starker Mann durch ausschliessliche Handkraft eine so kurze und verhältnissmässig stumpfe Handwaffe hätte hineintreiben können, so dass nur die Möglichkeit übrig bleibt, dass dies durch einen Keulenschlag geschehen, der gleichzeitig den Dolch abgebrochen hat, oder mit anderen Worten, dass das Thier geschlachtet worden ist. Nach Untersuchung der ausserdem in Betracht kommenden Nebenumstände gelangt Andersson zu dem sicheren Resultat, dass hier ein unwiderleglicher Fall vorliegt, dass ein Pferd in der jüngeren Steinzeit mit Feuersteinwaffen getödtet ist. Eingehende Untersuchungen werden des weiteren darthun, ob hier, wie es den Anschein hat, ein vorgeschichtlicher Opferplatz entdeckt ist.

In der nordischen archäologischen Litteratur liegen bisher nur Berichte über drei Fälle vor, in denen Thiere von einer Feuersteinwaffe getroffen sind, ohne dass die Verletzung jedoch direkt den Tod zur Folge hatte. Sven Nilsson erwähnt (Skandinaviska nordens ur-invånare. 2. Aufl., Bd. 1. Stockholm 1865, S. 96), dass im Sommer 1840 in seiner Gegenwart ein Skelett von *Bos primigenius* Blumenb. vom Boden eines tiefen Torfmoores aufgenommen wurde, das 1—2 Jahre vor seinem Tode von einem mit Feuersteinspitze versehenen Wurfspiesse getroffen war. Auch Japetus Steenstrup berichtet (Oversigt K. D. Vidensk. Selsk. Forhandlinger, 1870) über zwei Fälle, in denen Hirsche von Wurfwaffen mit Flintenspitzen getroffen wurden, aber entkamen, obwohl Splitter der an den Knochen zertrümmerten Spitze noch in den Knochen sitzen blieben. In allen diesen Fällen hat sich also ein Heilungsprozess vollzogen, während in dem von Andersson beschriebenen Falle das Thier thatsächlich erlegt ist.

Andererseits bietet der Fund dadurch besonderes Interesse, dass durch denselben das Vorkommen des Pferdes im südlichsten Schweden während des jüngeren Steinalters erwiesen wird. Die auf klimatische Verhältnisse gegründete Annahme, dass das Pferd höchst wahrscheinlich niemals während der Quartärperiode in Schweden wild gewesen ist, erfährt eine weitere Stütze dadurch, dass keine mit derselben in Widerspruch stehende Funde vorliegen und dass das wilde Pferd auch in den übrigen Theilen von Nordeuropa während der Postglacialzeit augenscheinlich nur ganz selten vorgekommen ist. Bisher liegen drei Funde von Pferden der Steinzeit aus Schweden vor, deren zwei Gräberfunde sind, während der dritte in der Höhle Storar Förvar auf Stora Karlsön westlich von Gotland gemacht wurde. In Dänemark ist das Vorkommen des Pferdes während des Steinalters nicht festgestellt, wenn auch wahrscheinlich. Die wenigen und unbedeutenden Reste, welche bisher vom Pferde der Steinzeit vorliegen, lassen die Frage unentschieden, welcher der beiden Rassentypen das Pferd des jüngeren Steinalters angehört. A. Ln.

Die Süsswasseralgen von Franz Josephs-Land, welche von der Jackson-Harmsworth'schen Expedition gesammelt wurden, sind von O. Borge (Oefv. K. Sv. Vet.-Akad. Förh. 56) bestimmt worden. Bis dahin waren von Franz Josephs-Land nur Diatomeen bekannt, sodass die von Borge bestimmten Süsswasseralgen die ersten bekannt gewordenen Vertreter der Gruppen Chlorophyceen und Cyanophyceen auf Franz Josephs-Land sind. Im Ganzen hat Borge 43 Arten und Varietäten festgestellt, deren 32 schon früher von Nowaja Semlja, Spitzbergen oder Grönland bekannt sind, wovon 23 auf Nowaja Semlja, 21 auf Spitzbergen und 24 auf Grönland vorkommen. Mehrere der gefundenen Arten kommen ausschliesslich oder hauptsächlich in arktischen oder alpinen Gegenden vor, nämlich: Schizogonium disciferum (Kjellman) Nob., Prasiola fluviatilis (Sommerf.) Lagerst., P. velutina (Lyngb.) Wille, Sphaerella nivalis Sommerf., Sphaerella nivalis β lateritia Wittr., Ancylonema Nordenskioeldii Berggr., Cosmarium speciosum α biforme Nordst., C. sp. β reetangulare Borge, C. microsphinctum Nordst., C. aretoum Nordst., C. subreniforme Nordst., C. protumidum α ellipticum Nordst., C. pr. β evolutum Nordst., C. costatum Nordst., Staurastrum minutissimum Reinsch, St. acarides Nordst. A. Ln.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

73. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg. (22. bis 28. September 1901.) — Gemäss einem Beschlusse des Vorstandes der Gesellschaft wird die Organisation der bevorstehenden Jahresversammlung gegenüber den bisherigen Versammlungen einige Aenderungen erfahren, um, soweit wie möglich, mehrfachen Wünschen zu entsprechen, die während der letzten Jahre geäussert worden sind. Der Beschluss des Vorstandes betrifft die folgenden beiden Punkte: Erstens. Es soll versucht werden, einer im Laufe der Jahre eingetretenen zu weit gehenden Zersplitterung der wissenschaftlichen Interessen der Versammlung durch Vereinigung nahestehender Abtheilungen entgegenzuwirken. Von den bis jetzt bestehenden Abtheilungen sind demgemäss verschmolzen worden: 1. in der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe: die Geodäsie mit Mathematik und Astronomie, die Kartographie und Hydrographie mit Geographie, die Instrumentenkunde und die wissenschaftliche Photographie mit Physik, die Geophysik mit Meteorologie, die Agrikulturchemie, landwirthschaftliches Versuchswesen und landwirthschaftliches Gewerbe sowie Nahrungsmittel-Untersuchung mit anderen technisch-chemischen Gebieten zu einer Abtheilung „angewandte Chemie", die Entomologie mit Zoologie. 2. in der medicinischen Hauptgruppe: die Physiologie mit Anatomie, Histologie und Embryologie, die Balneologie und Hydrotherapie

mit Innerer Medicin und Pharmakologie, die Ohrenheilkunde mit Nasen- und Halskrankheiten, die Hygiene und Bakteriologie mit Tropenhygiene. Ferner haben die von der Abtheilung für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht in Aussicht genommenen Einführenden vorgeschlagen, diese Abtheilung nicht mehr selbständig weiter zu führen, da die Interessen des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichtes weit besser gewahrt würden, wenn einzelne Vorträge aus diesem Gebiete in gemeinsamen Sitzungen aller oder mehrerer der in Betracht kommenden mathematisch-naturwissenschaftlichen Abtheilungen gehalten würden wie dies ja auch bereits mehrfach geschehen ist. Herr Professor Thaer, Direktor der Oberrealschule am Holstenglacis, hat sich bereit erklärt, Wünsche betreffs der Behandlung von Unterrichtsfragen entgegen zu nehmen und das Erforderliche mit den betreffenden Abtheilungen zu vereinbaren. Eine besondere Abtheilung für mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht wird daher nicht gebildet werden. Aus ähnlichen Gründen ist auch von der weiteren Bildung eigener Abtheilungen für Geschichte der Medicin und medicinische Geographie, sowie für Unfallheilkunde abgesehen worden. Etwaige Wünsche betreffend Vorträge aus diesen Gebieten bitten wir dem Schriftführer für die medicinische Hauptgruppe, Herrn Physikus Dr. Abel, Stadthaus, Neuerwall, mitzutheilen, der das Erforderliche durch Rücksprache mit den in Betracht kommenden Abtheilungen veranlassen wird. Infolge dieser Aenderungen sind für die Versammlung in Hamburg statt der bisherigen 38 nur noch 27 Abtheilungen in Aussicht genommen, deren Verzeichniss untenstehend folgt. Zweitens. Es sollen nicht nur, wie dies schon seit einigen Jahren geschehen ist, Themata von umfassenderem Interesse in gemeinsamen Sitzungen mehrerer oder aller Abtheilungen einer Hauptgruppe behandelt werden, sondern es sollen auch — abgesehen von den beiden unverändert beibehaltenen allgemeinen Sitzungen bei Beginn und Schluss der Versammlung — Verhandlungen über Fragen von allgemeiner Wichtigkeit, für welche bei allen Theilnehmern an den Jahresversammlungen Interesse vorausgesetzt werden darf, in Aussicht genommen werden. Demgemäss ist für den Mittwoch der Versammlungswoche eine Gesammtsitzung beider Hauptgruppen angesetzt worden, in welcher für dieses erste Jahr ein naturwissenschaftliches Thema, nämlich die moderne Entwickelung der Atomistik, wie sie in der Lehre von den Ionen, Gas-Ionen und Elektronen enthalten ist, von mehreren Referenten dargelegt und zur Erörterung gestellt werden soll. Die Vorständo der einzelnen Abtheilungen werden gebeten, während dieser Gesammtsitzung keine besonderen Abtheilungssitzungen halten zu wollen. In ähnlicher Weise sind auch für jede der beiden Hauptgruppen gemeinsame Sitzungen für den Donnerstag vorgesehen; in der medicinischen Hauptgruppe soll die Lehre von den Schutzstoffen des Blutes, in der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe der gegenwärtige Staud der Descendenzlehre behandelt werden. Auch hierfür sind bereits bestimmte Referenten gewonnen worden.

Gelegentlich der Versammlung wird im physikalischen Staatslaboratorium in Hamburg (Jungiusstrasse) eine das ganze Röntgenfach umfassende, vom 22.—29. September dauernde Ausstellung stattfinden. Im Auftrage des Comitees ist die Leitung der Ausstellung in ihrem wissenschaftlichen Theil von Dr. Albers-Schönberg, Dr. Walter und Dr. Hahn, sowie in ihrem litterarischen Theil von der Verlagsbuchhandlung Lucas Gräfe & Sillem übernommen worden. Es wird von der gesammten Ausstellung ein Katalog gedruckt werden.

Verzeichniss der Abtheilungen. Naturwissenschaftliche Hauptgruppe: 1. Mathematik, Astronomie und Geodäsie; 2. Physik einschliesslich Instrumentenkunde und wissenschaftliche Photographie; 3. Angewandte Mathematik und Physik (Elektrotechnik einschliesslich Elektrochemie und Ingenieurwissenschaften); 4. Chemie; 5. Angewandte Chemie einschliesslich Agrikulturchemie und Nahrungsmittel-Untersuchung; 6. Geophysik einschliesslich Meteorologie; 7. Geographie, Hydrographie und Kartographie; 8. Mineralogie und Geologie; 9. Botanik; 10. Zoologie einschliesslich Entomologie; 11. Anthropologie und Ethnologie. Medicinische Hauptgruppe: 1. Anatomie, Histologie, Embryologie und Physiologie; 2. Allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie; 3. Innere Medicin, Pharmakologie, Balneologie und Hydrotherapie; 4. Chirurgie; 5. Geburtshülfe und Gynäkologie; 6. Kinderheilkunde; 7. Neurologie und Psychiatrie; 8. Augenheilkunde; 9. Hals-, Nasen- und Ohrenkrankheiten; 10. Dermatologie und Syphilidologie; 11. Zahnheilkunde; 12. Militär-Sanitätswesen; 13. Gerichtliche Medicin; 14. Hygiene einschliesslich Bakteriologie und Tropenhygiene; 15. Thierheilkunde; 16. Pharmacie und Pharmakognosie.

Mit Wahrnehmung der Geschäfte als Vorsteher der am 1. April d. J. in Thätigkeit getretenen **Königlichen Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung in Berlin** S. W. 12, Kochstrasse 73, ist von dem vorgesetzten Herrn Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinalangelegenheiten der ausserordentliche Professor der Hygiene an der hiesigen Universität, Dr. Günther, beauftragt worden. Derselbe hat diese Stelle, welche bis dahin im Auftrage des Herrn Ministers von dem Leiter der genannten Anstalt, Geheimen Ober-Medicinalrath und vortragenden Rath Dr. Schmidtmann nebenamtlich verwaltet wurde, am 1. August d. J. angetreten.

Litteratur.

L. J. Celakovsky, Ueber den phylogenetischen Entwickelungsgang der Blüthe und über den Ursprung der Blumenkrone. II. Aus den Sitzungsberichten der königlich böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag 1900. Verlag der königlich böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag, 1900.

Im Theil I (1896) hatte Verfasser versucht, das im Titel genannte Thema für die Pteridophyten, Gymnospermen und Monocotyledonen zu behandeln, in dem vorliegenden werden die Verhältnisse bei den Dicotyledonen besprochen. Da wir der Palaeobotanik über die Angiospermen für die Frage aus Mangel an hinreichend erhaltenen Objecten zur Sache nichts zu entnehmen vermögen, muss sich Verfasser auf den Vergleich der recenten Pflanzen beschränken, um zu Theorien über den Gegenstand zu gelangen.

Walter F. Wislicenus, Astronomischer Jahresbericht, mit Unterstützung der astronomischen Gesellschaft herausgegeben. II. Band, enthaltend die Litteratur des Jahres 1900. Berlin 1901, Georg Reimer. Preis 19 M.

Der erfreulich früh fertiggestellte, zweite Band des „astronomischen Jahresberichts“ weist trotz der im grossen Ganzen unverändert gelassenen Anordnung einige recht dankenswerthe Verbesserungen gegen das Vorjahr auf. Vor Allem ist der nautischen Astronomie ein besonderer, gegen hundert Referate umfassender Paragraph gewidmet worden, der fast durchweg der Mitarbeit des Dr. Fulst zu verdanken ist. Ferner ist es der Redaction gelungen, einen besonderen Mitarbeiter (Dr. Davis) zu gewinnen, der über die in Amerika in Buchform oder in nicht astronomischen Zeitschriften erscheinende Litteratur referirt, die in Europa nur sehr unvollständig überblickt werden kann. Dadurch, sowie durch die erhebliche Vermehrung der durchgesehenen Zeitschriften und Publicationen um fast zwei Drittel ist eine viel grössere Vollständigkeit der Berichterstattung erzielt worden, die sich auch in der Erhöhung der Gesammtzahl der Referate um mehr als 500 kundgiebt. Recht zweckmässig ist die am Schluss jedes Paragraphen zu findende Aufzählung solcher Referate aus anderen Paragraphen, deren Inhalt in irgend einer Beziehung sich mit der im vorliegenden Abschnitt behandelten Materie berührt. — So möge denn von dem mit unvermindertem Eifer fortgeführten Unternehmen eine entsprechende Wirksamkeit zur Förderung und Erleichterung astronomischer Studien ausgehen! F. Kbr.

Cesàro, Prof. Ernesto, Vorlesungen über natürliche Geometrie. Leipzig. — 12 Mark.

Egger, Ober Medicinal-Rath a. D. Dr. Jos. Geo., Ostrakoden aus Meeresgrund-Proben. München. — 5 Mark.

Fricke, Rob., u. Fel. Klein, Vorlesungen über die Theorie der automorphen Functionen. II. Bd. 1 Lfg. Leipzig. — 10 Mark.

Kaufmann, Prof. Dr. Ed., Lehrbuch der speciellen pathologischen Anatomie für Studirende und Aerzte. 2. Aufl. Berlin. — 20 Mark.

Kobell's, Frz. v., Tafeln zur Bestimmung der Mineralien mittelst einfacher chemischer Versuche auf trockenem und nassem Weg. 14 Aufl. München. — 2,80 Mark.

Kohlrausch, Präs. Prof. Dr. F., Lehrbuch der praktischen Physik. 9. Aufl. Leipzig. — 8,60 Mark.

Nernst, W., u. A. Schönflies, Prof., Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften. 3. Aufl. München. — 11,50 Mark.

Neuhoff, Dr. Otto, Adiabatische Zustandsänderungen feuchter Luft und deren rechnerische und graphische Bestimmung. Berlin. 3 Mark.

Pick, Dr. Adf. Jos., Die elementaren Grundlagen der astronomischen Geographie. Wien. — 3 Mark.

Inhalt: Der vierte naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer an höheren Schulen. — Ein Beitrag zur Kenntniss des Vorkommens des Pferdes in Schweden während des Steinalters. — Die Süsswasseralgen von Franz Josephs-Land. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** L. J. Celakovsky, Ueber den phylogenetischen Entwickelungsgang der Blüthe und über den Ursprung der Blumenkrone. — Walter F. Wisliceuus, Astronomischer Jahresbericht. — Liste.

Zur

Leitung der naturgeschichtlichen Abtheilung

unserer Lehrmittel-Anstalt **suchen wir einen Herrn**, welcher über entsprechende Kenntnisse aus den naturwissenschaftlichen Fächern (einschliesslich Chemie) verfügt und genug praktische Veranlagung besitzt, um sich in die geschäftlichen Obliegenheiten des Postens, welcher, den Anforderungen entsprechend, gut dotirt ist, rasch einzuarbeiten. Anträge mit Darlegung des Lebenslaufes unter Beifügung einer Abschrift der Zeugnisse und eines Bildes werden erbeten an A. Pichlers Witwe & Sohn, Buchhandlung- und Lehrmittel-Anstalt in Wien, V., Margaretenplatz 2.

PATENTBUREAU
Ulrich R. Maerz
Inh.: C. Schmidtlein, Ingenieur
Berlin NW., Luisenstr. 22.
Gegründet 1878.
Patent-, Marken- u. Musterschutz

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.

Soeben erschien:

Veröffentlichungen
des
Königlichen Astronomischen Rechen-Instituts
zu Berlin.

Nr. 15.

Genäherte Oppositions-Ephemeriden
von 59 kleinen Planeten
für 1901 Juli bis December.

Unter Mitwirkung
mehrerer Astronomen, insbesondere der Herren A. Berberich und P. V. Neugebauer
herausgegeben von
J. Bauschinger,
Director des Königl. Rechen-Instituts.

22 Seiten kl. 4°.

Preis 1 Mark 20 Pf.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung

Das Buch Jesus.

Die Urevangelien. Neu durchgesehen, neu übersetzt, geordnet und aus den Ursprachen erklärt von
Wolfgang Kirchbach.

Oktav-Ausgabe 184 S. 1,50 M., eleg. geb. 2,25 M. Volks-Ausgabe 156 S. gebunden 70 Pfennig.

Was lehrte Jesus?

Zwei Urevangelien. Von **Wolfgang Kirchbach.** 256 Seiten Oktav 5 M., eleg. gebunden 6 M.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstrasse 94, ist erschienen:

ittrow's Wunder des Himmels

Littrow's Astronomie.

8. Auflage

Bearbeitet v. Edm. Weiss, Director d. k. k. Sternwarte in Wien.

Reich illustriert. Mit 14 lithographischen Tafeln und 155 Holzschnitten.

Himmelskunde.

Eleg. geb. 16 Mark. Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Lehrbücher aus Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Einführung in die Blütenbiologie
auf historischer Grundlage

Von
E. Loew,
Professor am Königlichen Realgymnasium zu Berlin.
Mit zahlreichen Abbildungen. 6 M., geb. 7 M.

Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie
mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen.

Von
H. Potonié,
Kgl. Bezirksgeologen, beauftragt mit Vorlesungen über Pflanzenpalaeontologie an der Kgl. Bergakademie zu Berlin.
Mit 3 Tafeln und fast 700 Einzelbildern in 355 Textfiguren. 402 Seiten gr. 8. Geh. 8 M., geb 9,60 M.

Lehrbuch der Differentialrechnung.
Zum Gebrauche bei Vorlesungen an Universitäten und technischen Hochschulen.

Von
Prof. Dr. Harry Gravelius.
6 M.

Einführung in die Kenntnis der Insekten.

Von
H. J. Kolbe,
Prof. an der zoologischen Sammlung des Kgl. Museums für Naturkunde zu Berlin.
Mit 324 Holzschnitten. 14 M., geb. 15 M.

Lehrbuch der Potentialtheorie.

Von
Dr. Arthur Korn,
Privatdocent an der Kgl. Universität München.

I. Teil:
Allgemeine Theorie des Potentials und der Potentialfunktionen im Raume.
Mit 94 in den Text gedruckten Figuren. 9 M., geb. 10 M.

II. Teil:
Allgemeine Theorie des logarithmischen Potentials und der Potentialfunktionen in der Ebene.
Mit 58 in den Text gedruckten Figuren. 9 M., geb. 10 M.

Eine Theorie der Gravitation und der elektrischen Erscheinungen auf Grundlage der Hydrodynamik.

Von
Dr. Arthur Korn.
6 M., geb. 7 M.

Eine mechanische Theorie der Reibung
in kontinuierlichen Massensystemen.

Von
Dr. Arthur Korn.
Mit 5 in den Text gedruckten Figuren. 6 M., geb. 7 M.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 11 August 1901. | Nr. 32.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate. Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ueber Winderosion.

Von Dr. S. Passarge.

Während des Mai 1901 wehten mehrere Tage lang starke Nordostwinde, die in einigen Sandgruben bei Lychen in der Uckermark sehr interessante und instructive Erosionserscheinungen verursacht haben. Dieselben konnten in einer der Gruben in ihrer Entstehung und Entwickelung verfolgt werden und dürften daher von Interesse sein.

An dem Wege vom Bahnhof zur Stadt liegt links ein langer Zipfel oberen diluvialen Sandes, an dessen östlichstem Ende eine Sandgrube angelegt worden ist. Dieselbe hat zwei Schenkel. Der eine derselben ist 25 m lang und streicht von SW. nach NO., der andere 8 m lang und verläuft NW.—SO.

In dem 6 m mächtigen Sand lässt sich folgende Gliederung erkennen:

Fig. 1.

Das Bild stellt die nordöstliche Hälfte des langen Schenkels der Grube vor. Deutlich erkennbar ist oben die dunklere Vegetationsschicht *a*, die etwas vorspringt. Darunter liegt die ungeschichtete Schicht *b* von unregelmässiger Mächtigkeit. Die Wand diagonal geschichteten Sandes mit den tiefen Furchen und weit vorspringenden Leisten hebt sich scharf von der Böschung herabgerutschten Sandes ab. Auf derselben liegen Kalkstücke, stellenweise kommt der geschichtete Sand unter der Ueberschüttung zum Vorschein, *x* und *y* bezeichnen die beiden Kalkbänke, in denen zum Theil deutliche verkalkte Wurzeln erkennbar sind. *z* bezeichnet die Geröllbank.

1. Oben liegt eine 20—25 cm mächtige Schicht grauen bis bräunlichen humosen Sandes mit vereinzelten bis wallnussgrossen Steinen, die ohne Schichtung in der Grundmasse liegen. Zahlreiche Wurzeln und Ameisengänge durchsetzen den Sand. Die Oberfläche dieser Schicht ist mit Gräsern, Moosen, Potentilla, Sedum, Hieracium etc. bedeckt, die eine filzige Matte bilden. Die untere Grenze ist im allgemeinen uneben und nicht sehr scharf, sodass die Mächtigkeit schwankt. (Abbild. 1 a.)

2. Ungeschichteter gelblichbräunlicher Sand mit vereinzelten bis wallnussgrossen Steinen, ohne Humus, dagegen reich an Gängen von Ameisen und Höhlungen überwinternder Käferlarven und Schmetterlingspuppen. Die Mäch-

tigkeit dieser Schicht schwankt sehr, nämlich zwischen 5 und 30 cm, ist aber im allgemeinen 20 bis 30 cm gross, sodass Schicht 1 und 2 durchschnittlich 0,50 m Mächtigkeit erreichen. (Abbild. 1 b.)

3. Diese Schicht entwickelt sich ohne scharfe Grenze aus der vorigen, indem in dem structurlosen Sand 1 bis 3 mm starke Lagen auftreten, die an Eisenhydroxyd reicher und etwas fester sind als der gewöhnliche Sand. Diese anfangs hier und dort auftretenden braunen Bänder nehmen nach unten hin schnell an Zahl zu, sodass ein geschichteter und gebänderter Sand entsteht. Die Bänder verlaufen zum Theil horizontal, z. Th. bringen sie aber eine deutliche Diagonalstructur zum Ausdruck. Die einzelnen Bänder selbst bilden nicht etwa ebene Flächen, sondern sind gewellt und durchsetzen auch häufig die Schichtung gangförmig (Abbildung 2). Ihr gegenseitiger Abstand ist derartig, dass im allgemeinen 5—8 Lagen innerhalb 10 cm liegen.

Fig. 2.

Das Bild stellt einen Theil der steilen Wand in Fig. 1 vor. Der Verlauf der Leisten, die zum Theil die Schichtung gangförmig durchsetzen, die Auflagerungen lockeren Sandes auf den Vorsprüngen, das Bloslegen einzelner grösserer Steine ist deutlich erkennbar. Nach oben hin geht die geschichtete Wand in den strukturlosen Sand über, den die überhängende dunklere Vegetationsschicht überlagert. Der in den Sand gesteckte Stab ist ein leider nicht erkennbares, 30 cm langes Metermaass.

Innerhalb dieser geschichteten Sande liegen nun einige Bänke von abweichender Structur oder petrographischer Beschaffenheit.

a) Kurze Bänke structurlosen eisenschüssigen Sandes, bis 20 cm mächtig;

b) vertikale Röhren von kohlensaurem Kalk. Dieselben erreichen bis Armdicke und sind namentlich in dem kurzen Schenkel der Grube entwickelt. Es sind, wie man an der Structur deutlich erkennen kann, verkalkte Baumwurzeln.

c) Zwei steil einfallende Gänge von weissem, z. Th. stark sandigem Kalktuff mit vielen vegetabilischen, braunen humosen Fasern. Derselbe hat 5—15 cm Mächtigkeit und anscheinend keine erhebliche Länge, da die eine der Bänke sich bereits innerhalb der Grube verschmälert. (Abb. 1, *x* und *y*.)

d) Eine Bank groben Gerölls an dem Nordostende des langen Schenkels, innerhalb der Sandböschung. (Abb. 1, *z*.)

Die geschichteten Sande bilden oben eine 1,50 bis 1,75 m hohe vertikale Wand und sind dann von einer 4 m hohen Sandböschung verdeckt. Unter der 25—30 cm mächtigen Schicht abgerutschten Sandes stehen aber dieselben Sande wie oben an. Der abgerutschte Sand weist schöne Uebergussschichtung auf.

Auf die Entstehung der einzelnen Schichten sei hier nur ganz kurz eingegangen.

Die Sande haben nach den bisher unveröffentlichten Aufnahmen der geologischen Landesanstalt ein oberdiluviales Alter. Die an Eisenhydroxyd reicheren Lagen dürften einerseits primär eisenreicheren Schichten entsprechen, in denen das Eisen secundär oxydirt ist — das zeigt die typische diagonale Structur, andererseits weisen aber auch die häufigen gangförmig aufsetzenden Schichten auf secundäre Entstehung hin.

Die Geröllschichten sind natürlich primär, während die Kalktufflagen und die verkalkten Baumwurzeln wiederum nachträglich entstanden sind.

Die Schicht 1 ist unschwer zu erklären. Es ist die mit Wurzeln durchsetzte Vegetationsschicht, die daher stark humos und dunkelgrau gefärbt ist. Die zwischen ihr und den geschichteten Sanden liegende Schicht*) structurlosen Sandes ist dagegen ein mechanisches Umwandlungsprodukt aus dem geschichteten Sand, und zwar durch den Einfluss der wühlenden Thiere.

Im Mai dieses Jahres nun wehte vier Tage lang ein heftiger Nordostwind mit trockenem, kühlem, aber sonnigem Wetter. Der Wind strich an dem Steilrand der Grube entlang und übte an derselben eine energische Erosion aus mit folgendem Resultat.

In der Vegetationsschicht und der structurlosen Zone hatte er glatte Flächen geschaffen, aus denen nur die vereinzelten Steine herausragten. Dabei war die erstere, weil durch Wurzelfasern verfestigt, weniger abgetragen worden und ragte etwas — in maximo 22 cm — über die liegende Schicht hinaus.

An der Wand der geschichteten Sande wurden die braunen Lagen in Form welliger Leisten heraus modellirt, weil sie in Folge des Eisenoxydhydrats und höheren Fenchtigkeitsgehalts grössere Festigkeit besassen. Die Leisten sprangen um 2—5 cm, stellenweise aber auch um 6—7, 8,5, ja sogar 12 cm heraus. Dagegen wurde der lockere Sand entfernt, und gleichzeitig ersehien in ihm eine schöne Diagonalschichtung. Auf den vorspringenden Leisten blieb der losgelöste Sand z. Th. als lockere Masse liegen. Wo die eisenreicheren Lagen sich kreuzten, entstand eine löcherige, wabenartige Structur.

Die ungeschichteten, eisenreicheren Sandbänke wurden als Ganzes heraus modellirt, desgleichen die Kalklagen und die verkalkten Wurzeln. Letztere sprangen z. Th. als vertikale völlig isolirte Säulen um 10—16 cm heraus. Selbst die feinsten verkalkten Wurzeläste wurden blossgelegt als wenige Millimeter dicke verästelte Cylinder. (Abb. 1, *x* und *y*.)

Innerhalb der Geröllschicht wurden die einzelnen Gerölle reliefartig herausgearbeitet. (Abb. 1, *z*.)

In einem 1 m tiefen, engen, schräg einfallenden Loch

*) Walther, Denudation u. s. w. S. 382 (38).

hatte der Wind bis zu 50 cm Tiefe erodirend gewirkt und Rillen gebildet.

Die geschilderten Formen fanden sich vorwiegend an dem langen Schenkel der Grube, an dem der Wind entlang strich. An der kurzen Wand war die Ausbildung von Leisten und Rinnen nicht so ausgeprägt, wohl waren aber die Kalkwurzeln ganz frei gelegt und tiefe Gruben neben ihnen ausgehöhlt. Die Sandböschung stieg hier höher hinauf, als am langen Schenkel.

Interessant war es nun, die Entstehung dieser Erosionsformen zu beobachten. Ihre Bildung von Anfang an konnte ich leider nicht studiren, wohl aber den weiteren Verlauf der Erosion verfolgen.

Der Wind kam, wie stets, in heftigen Stössen, die von windschwächeren Pausen unterbrochen wurden. Bei jedem stärkeren Stoss hob der Wind lose, auf den Leisten liegende Sandkörner auf, trug sie an der Wand entlang, wobei sie sichtbar erodirend wirkten und neuen Sand von der Wand mitrissen. Je nach der Dauer und Kraft des Stosses machten die Sandkörner einen längeren oder kürzeren Weg und folgten zugleich mehr oder weniger der Richtung der Schwerkraft, entsprechend ihrer Grösse und Schwere.

Sobald eine windschwache Pause eintrat, begannen die fliegenden Körner, ihrer Schwere folgend, sich zu senken. Viele blieben auf den Leisten liegen, andere rollten hinab, beim Aufschlagen anderen losen Sand mit sich reissend. So entstanden denn bei jeder Pause kleine Sandbäche, die in vertikaler Richtung den Abhang hinabrieselten. Dieselben waren um so schwächer, je stärker der Wind war, und umgekehrt.

Der über die Leisten hinabrieselnde Sand wurde aber stets von neuem vom Wind gefasst und gegen die Wand geschleudert, wo er naturgemäss corradirend wirken musste. So, bald mit dem Wind fliegend, bald durch den Wind mitgerissen und gegen die Wand geworfen, gelangte der in Bewegung gesetzte Sand schliesslich in diagonaler, zickzackförmiger Richtung zur Sandböschung herab.

Interessant war es ferner, die weitere Umwandlung der Erosion zu beobachten, als der Wind abflaute. Der Transport der abgehobenen Sandkörner nahm bedeutend ab, damit auch die Corrasion an der Wand in horizontaler oder diagonaler Richtung, dagegen nahm die Zahl und Grösse der herabrieselnden Sandbäche erheblich zu. Das Abheben der Sandkörner erfolgte wohl noch in bedeutender Menge, aber zum Weitertransport genügte die Kraft des Windes nicht mehr. Wohl wurde der herabrieselnde Sand beim Fall über die Leisten noch ergriffen und gegen die Wand geschleudert, allein er blieb bald wieder auf den Leisten liegen.

Die Folgen machten sich bald geltend. Loser Sand häufte sich auf den Leisten an und verdeckte die ausgegrabenen Vertiefungen. Der herabrieselnde Sand erodirte die vorspringenden Leisten, riss sie ab und im Fall wirkten die abgerissenen Stücke natürlich ihrerseits wieder korradirend. Der herabrieselne Sand floss aber auch zu vollständigen Bächen zusammen und diese Bäche schnitten immer tiefergehende Rillen ein, die sich schliesslich zu tiefen Buchten mit rundlicher Endigung erweiterten. Das Resultat war, dass im Laufe einiger Tage die Vertiefungen mit losem Sand theilweise ausgefüllt, die Leisten abgebrochen waren und in Scherben die Böschung bedeckten und tiefe Rillen und Buchten sich in die Wand eingegraben hatten. Die durch die Winderosion geschaffenen Höhlungen wurden wieder zerstört.

Welches sind also die Kräfte, die die Erosionen in unserer Sandgrube geschaffen haben?

Die Grundursache war natürlich die Einwirkung des Windes. Dieselbe äusserte sich in:

1. Loslösen und Abheben von Sandkörnern — Ablation
   a) lediglich durch die Stosskraft des Windes,
   b) durch Corrasion der getriebenen Sandkörner.
2. Fortführung des losgelösten Sandes. — Transport
   a) durch die Schwerkraft der losgelösten Sandkörner,
   b) durch die Tragkraft des Windes.

1. Unter Ablation versteht man den Akt des Loslösens und Trennens eines Partikels aus seinem bisherigen Verband. Sie ist abhängig von der Stärke des Windes und der Cohäsion des Partikels mit der übrigen Masse. Sie kann erfolgen einmal lediglich durch die Stosskraft des Windes allein, sodann durch den Stoss der vom Wind gewehten festen Partikel, d. h. also durch die Corrasion. Die Corrasion ist nicht unbedingt nothwendig. Sie ist abhängig einmal von der Kraft des Windes, zweitens von der örtlichen Lage des vom Wind getroffenen Gegenstandes. Ihre Wirkung kann aber die der einfachen Ablation erheblich übertreffen.

2. Der Transport der losgelösten Partikel kann erfolgen:
   a) allein durch die Schwerkraft des Partikels, sobald derselbe zu gross und schwer ist, um vom Wind im Fallen in seiner Richtung beeinflusst zu werden. Die Grösse und Schwere des Partikels sowie die Stärke des Windes sind die mit einander streitenden Factoren. Ueberwiegt die Kraft des Windes, dann
   b) wird der Partikel vom Wind fortgetrieben. Von der geringsten Ablenkung desselben im Fall bis zum willenlosen Treiben mit dem Winde sind alle Uebergänge möglich und vorhanden. Ob der Partikel nur einen Millimeter oder viele Kilometer transportirt wird, ist dabei gleich. Der Unterschied ist nur graduell, nicht principiell.

Ablation und Transport sind nur theoretisch von einander zu trennen. Thatsächlich kommt Ablation für sich allein nicht vor. Denn jedes Loslösen ist mit einer Bewegung, jede Bewegung mit einer Ortsveränderung in der Richtung der herrschenden Kraft (Wind oder Schwerkraft) verbunden. Ob diese Ortsveränderung auch noch so klein ist, sie ist bereits ein „Transport“, im Verhältniss zur ursprünglichen Lage.

Die hier entwickelten Principien sind nicht neu, im Gegentheil alt und bekannt. Sie bedingen jede Erosion. Ob die Erosion durch Wind oder Wasser, Eis oder Gletscher erfolgt, ist ganz gleich, Ablation und Transport, mit oder ohne Corrasion, sind die verschiedenen Akte in dem Drama der Erosion. Ohne sie ist keine Erosion denkbar, sie sind das Wesen der Erosion.

Die Hohlformen in der Sandgrube wurden durch Ablation und Transport mit und ohne Corrasion durch den Wind geschaffen, d. h. also durch Winderosion.

Die die Winderosionen bedingenden Factoren waren, wie überall,

1. Die Stärke des Windes.
2. Die Festigkeit des Gesteins.
3. Die Korngrösse und Schwere der losgelösten Partikel.
4. Die Grösse des Winkels zwischen Windrichtung und Gegenstand.

Diese Factoren bewirken, je nach der Grösse ihrer Einwirkung, verschiedenartige Erosionsformen, und zwar

können die gleichen Resultate auch auf verschiedenem Wege erzielt werden.*) Das Beispiel in der Sandgrube und die Entwickelung der Erosion mit der Abnahme der Windstärke ist in dieser Hinsicht sehr lehrreich. Im Einzelnen auf diese Factoren einzugehen, dürfte überflüssig sein.

In unserem Klima, wo die Wirkung der Winde eine relativ geringe ist, sind Beobachtungen über Winderosion stets werthvoll. Nun sind wohl Winderosionen in unsern Sandgruben häufige Erscheinungen, allein einmal sind meines Wissens nach keine genauen Abbildungen darüber veröffentlicht worden, sodann habe ich den vorliegenden Fall für besonders interessant gehalten, weil die Bedingungen für die Windwirkung so klar zu beobachten waren und weil die geschaffenen Hohlformen auffallend an die der Wüsten erinnern. Wenn man die vorzüglichen Abbildungen, die Walther von Winderosion in seinen Arbeiten veröffentlicht hat, aufmerksam betrachtet, so findet man viele Formen, die denen in der kleinen Sandgrube aufs Haar gleichen. So z. B. das Ausarbeiten von härteren Schichten (z. B. im Thale des Colorado), von Säulen (hier verkalkten Wurzeln) von härteren Geröllen aus Conglomeraten. Die Aehnlichkeit ist kein Zufall. Wenn auch in der Wüste feste Gesteine erodirt worden sind, hier dagegen ein wenig fester Sand, so ist der Gegensatz nicht so gross, wenn man bedenkt, dass in den Wüsten nur die durch die Atmosphärilien gelockerten Partikel durch den Wind abgehoben werden. Partikel, die dem Wind ebensowenig Widerstand entgegensetzen, wie der Sand in unserer Grube. Der einzige Unterschied ist der, dass in der Sandgrube die Abtragung mündlich viel schneller erfolgt, weil abtragbares Material in grösserer Menge vorhanden ist, als auf der Oberfläche der Gesteine in den Wüsten. Das bedingt nun freilich auch einen anderen Unterschied. Wo die Höhlungen nämlich in festes Gestein eingearbeitet worden sind, bleiben sie auch beim Abflauen der heftigen Winde, denen sie ihre Entstehung verdanken, bestehen, während in lockerem Material die einsetzende Corrasion des der Schwerkraft folgenden abgelösten Sandes die zierlichen Erosionen schnell zerstört.

Sonst gelten aber für die Winderosion in der Wüste die gleichen Gesetze, wie in unserer Sandgrube. In der That, wenn man Schilderungen über die Thätigkeit des Windes in der Wüste liest und sie mit den in der Sandgrube gemachten Beobachtungen vergleicht, so gleichen sie ihnen völlig. Walther, der die eingehendsten und ausgedehntesten Untersuchungen in Wüsten gemacht hat, nennt die abtragende Thätigkeit und Wirkung des Windes „Deflation". Die Deflation räume die Wüsten aus, beseitige die Schuttmassen, schaffe die Höhlungen, Pilzfelsen, Zeugen und Uadis, kurz, verleihe der Wüste die charakteristischen Oberflächenformen. Gegenüber der „Deflation" sei die Corrasion ein ganz nebensächlicher, unbedeutender Factor.

Walther giebt folgende Begründung und Definition: „Bei seiner hohen Bedeutung glaube ich, dass es nützlich ist, diesen Denudationsprocess mit einem besonderen Namen zu bezeichnen und so schlage ich vor, das Wort „Deflation" für die denudirende Thätigkeit bewegter Luft zu gebrauchen. Und zwar verstehe ich darunter nicht so sehr die Zerstörung der Felsoberfläche, als vielmehr die Abhebung und Fortführung der durch Verwitterung und Sandgebläse, Insolation etc. gelockerten Gesteinsfragmente."

Der Gegensatz zwischen Deflation und Corrasion beherrscht alle Darstellungen Walther's über die Thätigkeit des Windes in Wüsten. Er giebt zwar zu, dass Deflation ohne Corrasion praktisch kaum vorkomme, aber er weist doch der Corrasion nur einen überaus bescheidenen Dienersitz neben der Deflation, der Beherrscherin der Wüste, an.

Was Walther unter Deflation versteht, ist klar. Es fragt sich nur, war es wirklich nützlich, dem von ihm beschriebenen Denudationsprocess einen besonderen Namen zu geben. Ich möchte glauben, dass man nur dann einen Begriff mit neuem Namen belegen sollte, wenn der Begriff selbst neu ist und ihm ein Name fehlt. Wenn aber der Begriff längst bekannt ist und einen allgemein angenommenen Namen hat, so ist derselbe mindestens überflüssig.

Versuchen wir nun die von Walther für „Deflation" gegebene Definition auf das für Erosion allgemein giltige Schema anzuwenden, so sehen wir, dass sich dieselbe mit dem Begriff „Winderosion" absolut deckt. Denn Abhebung ist Ablation und Fortführung ist Transport. Beide zusammen, mit oder ohne Corrasion, bilden die Deflation d. h. Winderosion.

Deflation ist also nichts anderes als Winderosion.

Weshalb hat Walther trotzdem einen neuen Namen gegeben?

Frühere Reisende haben die Kraft des Sandgebläses in den Vordergrund gerückt behufs Erklärung der wichtigsten Erosionsformen in der Wüste. Walther musste dagegen nach seinen Beobachtungen die abhebende und transportirende Kraft des Windes als das Hauptagens ansehen. Durch die gewaltige Intensität der Erscheinung betroffen, gab er ihr einen besonderen Namen, zum Unterschied vom wetzenden Sandgebläse.

Gewiss war es richtig, Ablation und Transport des Windes zu betonen, aber diesem Vorgang einen besonderen Namen zu geben, möchte ich für principiell unrichtig halten. Denn Ablation und Transport sind ja eben Erosion. Das Abheben und Fortwehen — deflare — der Gesteinsfragmente ist das Wesen der Winderosion, ohne sie giebt es keine Winderosion, wie keinen Wind ohne Luftbewegung, keinen Berg ohne Niveaudifferenz, keinen Organismus ohne organische Substanz. Die Intensität der Erscheinung ist dabei gleichgültig. Ob ein Windhauch feinsten Staub oder ein Sturm ganze Felsblöcke abhebt und fortführt, ist wohl graduell, aber nicht principiell verschieden, desgleichen die Weite des Transports.

Hätte es nicht vollständig genügt, die abtragenden Kräfte in der Wüste festzustellen und der Intensität und Wirkung nach zu würdigen und zu ordnen? Der Name „Deflation" für Winderosion mit fakultativer Corrasion ist ebenso entbehrlich, wie ein neuer Name für Wassererosion — z. B. Delution —, für Eiserosion — z. B. Deglaciation — oder Gletschererosion — für diesen Begriff müsste erst ein sprachkundiger Philologe einen passenden Namen erfinden. Ferner das Verbum „deflatiren". Mit demselben Recht könnte man das Wort „erodiren" noch weiter specialisiren in „deluiren", „deglaciren" u. s. w. Was dem einen Recht ist, ist dem anderen billig. Wohin sollte aber eine derartige Specialisirung der Namen führen!

Wäre es nicht vorzuziehen, den neuen Namen „Deflation" fallen zu lassen und sich mit der alten guten Be-

*) So könnte man sich z. B. recht wohl vorstellen, dass ein Orkan, dessen Stosskraft gegenüber die Unterschiede in der Widerstandskraft zwischen dem eisenarmen und -reichen Sand gleichgiltig sind, eine glatte Wand in unserer Sandgrube schaffen kann. Genau denselben Effect hat aber ein ganz schwacher Wind, der Sandkörner nur loslöst, die im Fall eine Corrasion in vertikaler Richtung hervorrufen, die also die Ausbildung von Leisten nicht zulässt. Das war an dem kurzen Schenkel der Grube thatsächlich auch bei starkem Winde der Fall. Kurz, auf ganz verschiedenem Wege können gleiche Formen hervorgerufen werden.

zeichnung „Winderosion“ zu begnügen? Spezialisiren kann man dann immer noch hinlänglich mit allgemein bekannten und anerkannten Bezeichnungen, wie z. B. Sandschliff, Corrasion, Windtransport, Ablation.

Im Allgemeinen dürften wohl die Darstellungen Walther's über die Winderosion zutreffend sein, in einem Punkt, glaube ich, ist er aber doch im Irrthum. Ich sollte meinen, er unterschätzt die Corrasion in der Wüste viel zu sehr. Ganz gewiss ist dieselbe eine fakultative Begleiterscheinung der Winderosion, allein ihrer Wirkung nach oft die Hauptkraft, die zu Ablation führt. In Walther's*) eigenen Darstellungen liest man von den gewaltigen Stürmen, die handgrosse Steine herumwerfen. Hohlräume, Pilzfelsen, Zeugen schafft der Wind. Ganze Thäler und Kessel bläst er aus, hunderte von Metern hoch sollen nach seinen eigenen Angaben die losgerissenen Gesteinsfragmente an den Felswänden der Thäler emporgehoben werden. Wie könnte da wohl die Corrasion unbedeutend sein? Man betrachte nur einmal die Abbildungen 5, 6, 8—11, 62—69 in der „Denudation der Wüste“. Wie kann der Wind in solchen Höhlungen abgelöste Fragmente ohne heftige Corrasion fortführen? Das ist ja ganz undenkbar. Gerade Walther's eigene Darstellungen erwecken die Ueberzeugung, dass die Corrasion ein mächtiger Bundesgenosse der Winderosion ist und unter Umständen der stärkste Factor ist.

Warum zieht Walther aus seinen eigenen Beobachtungen nicht die nothwendigen Consequenzen? Wenn er das thäte und der Corrasion die wichtige Bedeutung bei der Winderosion beimessen würde, so würde die „Deflation“ nicht mehr als etwas Absonderliches und Neues dastehen, und sich nicht genügend von den anderen in der Wüste thätigen denudirenden Kräften abheben. Wesentlich der neue Name hat Walther's Darstellungen beeinflusst. Wäre er bei dem alten bekannten Wort Winderosion geblieben, so hätte er wohl unparteiischer die verschiedenen Kräfte derselben abgewogen.

Ich bitte jeden unparteiischen Leser, in Walther's Arbeiten über die Wüste das Wort „Deflation“ durch „Winderosion“ zu ersetzen. Auch nicht ein einziges Mal wird er eine Störung des Sinnes beobachten. Nichts beweist aber besser die Entbehrlichkeit jenes neuen unschönen Worts als diese Probe aufs Exempel.

*) Walther, Denudation. S. 379 (35) ff.

Der vierte naturwissenschaftliche Feriencursus für Lehrer an höheren Schulen,

abgehalten vom Physikalischen Verein in Frankfurt a. M. vom 1.—13. October 1900.

Bericht, zusammengestellt von Director Dr. Paul Bode und Oberlehrer Dr. Wilhelm Boller.

(Schluss.)

Prof. Dr. **Le Blanc**: a) Elektrische Endosmose und verwandte Erscheinungen.

Presst man durch eine Capillare oder ein System von Capillaren (Diaphragma) Wasser hindurch und bringt man zu beiden Seiten des Diaphragmas in die Flüssigkeit Elektroden, von denen Drähte zu den beiden Polen eines empfindlichen Galvanometers führen, so beobachtet man einen Ausschlag der Nadel zum Zeichen, dass ein elektrischer Strom in der Richtung des Flüssigkeitsstroms auftritt. Lässt man in ruhendem Wasser fein vertheilte feste Körper wie Sand, Schwefelpulver etc. sich bewegen, so entsteht ebenfalls ein elektrischer Strom, der aber jetzt der Bewegungsrichtung entgegengerichtet ist. Leitet man andererseits einen elektrischen Strom durch eine mit Wasser gefüllte und durch ein Diaphragma in zwei Theile getheilte Röhre, so beobachtet man ein Uebertreten des Wassers von der Anode zur Kathode durch das Diaphragma hindurch (elektrische Endosmose), also im Sinne des positiven Stromes, während feine suspendirte Theilchen, die in die Strombahn (ohne Diaphragma natürlich) gebracht werden, nach der Anode wandern.

Zur Erklärung dient zunächst die Annahme von Helmholtz, nach der an der Grenzfläche zweier sich berührender heterogener Medien eine elektrische Doppelschicht entsteht. Erzeugen wir durch Hindurchleiten eines elektrischen Stromes ein Potentialgefälle in der Flüssigkeit, so wird die bewegliche Flüssigkeitsschicht, je nachdem ihr positive oder negative Ladung anhaftet, zur Kathode oder zur Anode wandern und durch Reibung bei enger Röhre die gesammte Flüssigkeit mitführen. Die sozusagen zerrissene Doppelschicht wird sich durch Leitung allmählich neutralisiren, eine neue sich bilden, und so der Vorgang fortdauern. Die gleiche Erklärung ist unmittelbar auf die Fortführung suspendirter Theilchen anwendbar; sie vertreten die Rolle des negativ geladenen Glases, sind aber frei beweglich und wandern demgemäss zur Anode.

Eine Frage blieb jedoch noch zu beantworten: mit welchen anderen Eigenschaften können wir es verknüpfen, dass Wasser sich stets positiv ladet und zur Kathode, die darin suspendirten Theilchen zur Anode wandern? Nehmen wir andere Flüssigkeiten, etwa Terpentin, dann kehrt sich das Phänomen um, die suspendirten Theilchen wandern zur Kathode, das Terpentin zur Anode. Coehn (Wied. Ann. 1898, Bd. LXIV, S. 217) gab neuerdings die Antwort: Stoffe von höherer Dielektricitätsconstante laden sich positiv in Berührung mit Stoffen von niederer Dielektricitätsconstante. Da Wasser eine abnorm hohe Dielektricitätsconstante hat, wandert es stets zur Kathode.

In engem Zusammenhang mit den soeben erörterten Erscheinungen steht auch die der Elektrostenolyse, die darin besteht, dass bei der Elektrolyse gewisser Salzlösungen, die durch Capillaren in zwei Abtheilungen getrennt sind, eine Metallabscheidung in den Capillaren entsteht. Auch hierfür wurde von Coehn (Zeitschr. f. Elektrochemie 1898, Bd. IV, S. 501) die Erklärung geliefert und gezeigt, von welchen Umständen das Auftreten einer derartigen Metallabscheidung abhängig ist.

b) Ueber die Bildungsgeschwindigkeit von Ionen.

Wenn wir sagen, dass die E. K. z. B. eines Daniellelementes unabhängig von der Beschaffenheit des zu den Elektroden verwendeten (reinen) Zinks und Kupfers ist, so machen wir dabei stillschweigend die Voraussetzung, dass die Bildungsgeschwindigkeit der Zink-, bezw. die Entladungsgeschwindigkeit der Kupferionen für unsere Zwecke stets genügend gross ist. Nehmen wir einmal

an, dass diese Geschwindigkeiten immer kleiner und kleiner werden, so wird auch die E. K. des Elementes bei seiner Bethätigung sinken, bis schliesslich beide den Werth Null erreichen und das Element keinen Strom mehr liefert. Wird in diesem Zustande ein Strom von einer fremden Energiequelle vom Zink durch die Lösung zum Kupfer geleitet, so werden von der Zinkelektrode Sauerstoffionen, von der Kupferelektrode Wasserstoffionen ausgeschieden werden, d. h. es werden die gleichen Vorgänge eintreten, als ob unangreifbare Elektroden in reines Wasser tauchten.

Wir kennen nun thatsächlich Stoffe, deren Ionenbildungsgeschwindigkeiten messbaren Aenderungen unterworfen ist, z. B. die Salpetersäure, die durch diese Eigenschaft eine Doppelnatur erhält. In reinem verdünnten Zustande reagirt sie wie andere indifferente Säuren von gleicher Wasserstoffionen-Concentration. Sodann hat sie aber auch noch die Fähigkeit, Hydroxyl- oder Sauerstoffionen abzuspalten und demgemäss als Oxydationsmittel zu wirken. Und diese Bildungsgeschwindigkeit ist grossen Aenderungen unterworfen: Bei reiner verdünnter Säure sehr gering, wird sie durch Spuren von salpetriger Säure ausserordentlich erhöht. Bei rein chemischen, sowie bei elektrochemischen Versuchen kann diese Doppelnatur leicht sichtbar gemacht werden (Ihle, Zeitschr. f. physik. Chem. 1896, Bd. XVIV, S. 577).

Aber auch bei Metallen trifft man derartige Verhältnisse an; die Versuche Hittorf's über das Chrom (Zeitschr. f. physik. Chem. 1898, Bd. XXV, S. 729) lassen sich von diesem Standpunkt aus verwerthen. Das Chrom ist nämlich im Stande, sowohl zwei- (oder dreiwerthige), als auch sechswerthige Ionen zu bilden. Unter gewöhnlichen Verhältnissen löst es sich zweiwerthig auf, steht dem Zink nahe und zählt zu den unedlen Metallen. Durch bestimmte Mittel kann man jedoch die Bildungsgeschwindigkeit der zweiwerthigen Ionen auf ein Minimum herabdrücken und dem Chrom den unedlen Charakter nehmen, es bildet dann sechswerthige Ionen und steht dem Silber nahe. Es eröffnet sich hier augenscheinlich ein Weg zur allgemeinen Veredlung der Metalle und der praktische Werth, falls er sich gangbar erwiese, wäre unübersehbar und sicherlich grösser als der der von den Alchemisten angestrebten Transmutation. Wäre es nicht werthvoller, etwa dem Eisen die Fähigkeit des Rostens zu nehmen, als Metalle in das dann entwerthete Gold verwandeln zu können?

Bemerkt sei noch, dass die besprochene Veränderung der Eigenschaften eines Metalles nichts mit dem sogenannten „Passivwerden" zu thun hat, falls man darunter die Bildung einer oberflächlichen Oxydschicht versteht, die das Metall vor weiterer Oxydation schützt.

D. Einleitende Besprechung der Excursionen:

1. Prof. Dr. **Epstein:** Der Vortragende erklärte als Einleitung für den Besuch der Werke der Elektricitäts-Actien-Gesellschaft vorm. Lahmeyer & Co. die einschlägigen Maschinen moderner Elektricitätswerke durch Modelle und Lichtbilder und verschaffte so seinen Zuhörern nicht nur einen leichteren Ueberblick über die grossartigen Anlagen des Werks, sondern gab auch einem der Technik ferner Stehenden einen Begriff von der Arbeitstheilung, die in solchen neueren Fabriken mit Hilfe der Elektromotoren möglich und nothwendig geworden ist.

2. Prof. Dr. **Freund:** „Ueber die Verflüssigung der atmosphärischen Luft"

als Einleitung zur Excursion nach Höchst (cf. darüber Naturw. Rundschau XIV, No. 15, S. 171).

3. Prof. Dr. **Freund:** „Ueber Gold- und Silberscheidung"

(cf. darüber bei Excursion nach der Gold- und Silberscheideanstalt).

II. Uebungen.

Zu den elektrotechnischen Uebungen waren acht Herren vom Ministerium zugewiesen. Da noch 12 Herren theilnehmen konnten, wurden zunächst die Aeltesten aus jeder Provinz berücksichtigt, sodass folgende 20 Herren in je vier Gruppen praktisch arbeiteten:

1. Gruppe: Assistent: Ingenieur Marxen von der Firma Hartmann & Braun. Theilnehmer: Oberlehrer Bornitz, Oberlehrer Dr. Hof, Oberlehrer Hupe, Oberlehrer Kühnemann, Professor Wagner.

2. Gruppe: Assistent: Ingenieur Stötzer, Assistent am Physikalischen Verein. Theilnehmer: Oberlehrer Büttner, Oberlehrer de la Chaux, Professor Mylius, Oberlehrer Dr. Weis, Oberlehrer Dr. Zingel.

3. Gruppe: Assistent: Ingenieur Sahm von dem Accumulatorenwerk, System Pollak, Frankfurt a. M. Theilnehmer: Oberlehrer Hasseroth, Oberlehrer Kersten, Oberlehrer Dr. Mühle, Oberlehrer Dr. Schlabach, Oberlehrer Dr. Wawrzik.

4. Gruppe: Assistent: Ingenieur Ohl, Theilhaber der elektrotechnischen Fabrik Ohl & Dieterich, Hanau. Theilnehmer: Professor Evers, Professor Dr. Herstowsky, Oberlehrer Heidenreich, Oberlehrer Dr. Kiel, Oberlehrer Suhr.

Die Oberleitung lag in den Händen des Herrn Dr. Déguisne.

Herr Oberlehrer Dr. Dankworth, der den Frankfurter Cursus zum dritten Male besuchte und zweimal elektrotechnisch gearbeitet hatte, beschäftigte sich theils im chemischen, theils in dem elektrotechnischen Laboratorium mit chemischen und elektrotechnischen Versuchen.

In dem praktischen Uebungscurs wurden folgende Aufgaben erledigt:

1. Aichung von Starkstrom-Ampèremetern mit Gleich- und Wechselstrom.
2. Aichung von Schwachstrom-Ampèremetern.
3. Aichung von Voltmetern mit Normalinstrument.
4. Widerstandsmessung an Voltmetern durch Strommessung.
   Widerstandsmessung an Ampèremetern durch Spannungsmessung.
5. Widerstandsbestimmung mit Wheatstone'scher Brücke.
6. Widerstandsmessung an Glühlampen in kaltem (Wheatstone'sche Brücke) und warmem Zustande (Strom und Spannung).
7. Scheinbarer Widerstand von Spulen bei verschiedener Wechselzahl.
8. Wattmeter-Aichung.
9. Bestimmung der Phasenverschiebung.
10. Aufnahme von Wechselstromcurven.
11. Bestimmung der Umsetzungsverhältnisse an Transformatoren.

Herr Ingenieur Marxen hatte den Herrn Praktikanten die folgenden Notizen in die Hand gegeben.

Potential, Potential-Differenz, Spannung, Potential-Verlust, Elektromotorische Kraft, Volt.
1. Warum ist der Strom zu Stande gekommen, als wir die Drähte mit den Klemmen verbanden, die wir Pole nennen? — Antwort: Diese beiden Klemmen befanden sich in verschiedenem elektrischem Zustand; sie hatten ein verschiedenes Potential. Jeder Körper hat einen gewissen elektrischen Zustand, oder ein gewisses Potential.

Das Potential der Erde nennen wir Null. Wenn die Klemmen ein verschiedenes Potential hatten, so bestand zwischen denselben ein Potentialunterschied, eine Potentialdifferenz, eine elektrische Spannung, deren Maass das Volt ist. Die Klemmen eines Trockenelementes haben eine Potentialdifferenz, oder eine Spannung von ca. 1 Volt; die eines Accumulators eine solche von 2 Volt und die Klemmen des Schalthrettes haben eine Potentialdifferenz oder Spannung von 110 Volt.

2. Wenn die Potentiale von einander verschieden sind, in welcher Weise sind sie es denn? — Antwort: Man sagt, das eine Potential ist höher als das andere, in ähnlicher Weise, wie man auch bei Temperaturen bildlich sagt, dass der wärmere Körper eine höhere Temperatur hat als der kältere.

3. Welche Klemme hatte denn das höhere Potential? — Antwort: Diejenige Klemme, von welcher der Strom ausgeht, hat das höhere, und diejenige zu der er hinfliesst, hat das niedrigere Potential. Ebenso wie das Wasser immer von einem höher gelegenen Punkt zu einem niederer gelegenen fliesst, so fliesst auch der Strom von einem höheren Potential zu einem niederen.

4. Warum befanden sich denn die Klemmen auf verschiedenen Potentialen? — Antwort: Sie standen mit einer Elektricitätsquelle (Dynamomaschine, Batterie, Element) in leitender Verbindung. In dieser herrscht eine elektromotorische Kraft (E. M. K.). Das ist eine Kraft, welche die Potential auseinander treibt, das höhere nach der einen, und das niedere nach der anderen Klemme. Diese E. M. K. hat ebenso wie der elektrische Strom eine bestimmte Richtung und Stärke. Unter der Richtung der E. M. K. versteht man diejenige Richtung, in der sie das höhere Potential treibt und unter der Stärke den Grad, bis zu welchem die Potentiale auseinander getrieben werden; daher hat man auch als Maass für die E. M. K. das Volt.

Wenn nun zwei Klemmen, die mit einer Elektricitätsquelle in Verbindung stehen, die also ein verschiedenes Potential haben, durch einen Leiter der Elektricität mit einander verbunden werden, dann suchen sich die Potentiale auszugleichen, und das geschieht in Gestalt eines elektrischen Stromes, d. h. es kommt dann ein Strom zu Stande, der, wie schon erwähnt, von einem Ort höheren Potentials fliesst. Gerade so wie das Wasser, das von einer Stelle höheren Druckes zu einer solchen geringeren Druckes fliesst, an Druck verliert, einen Druckverlust erleidet, so findet beim Durchgang des Stromes durch einen Leiter, der ja dem Stromdurchgang einen gewissen Widerstand entgegensetzt, ein Potentialverlust statt. Der Stromdurchgang durch einen Leiter findet nur auf Grund Potentialverlustes statt, und zwar ist derselbe um so grösser, je grösser die Stromstärke ist, und je grösser der Widerstand des Leiters ist.

Wenn in einem stromdurchflossenen Leiter der Strom vom höheren zum niederen Potential fliesst, so müssen die Enden des Leiters ein verschiedenes Potential haben. Zwischen denselben muss eine Potentialdifferenz, eine Spannung bestehen, und dieselbe muss gleich dem im Leiter auftretenden Potentialverlust sein. Der Potentialverlust muss also ebenso wie die Spannung nach Volt gemessen werden.

Die Beziehungen zwischen dem in einem Leiter fliessenden Strom, dem Widerstand des Leiters und dem im Leiter auftretenden Potentialverlust sind nun zusammengefasst in dem Ohm'schen Gesetz. Dasselbe lautet: „Der Potentialverlust auf Grund Stromdurchgangs gemessen in Volt ist gleich der Stromstärke gemessen in Ampère mal dem Widerstand gemessen in Ohm, oder $e = i$ mal w."

III. Excursionen.

1. Besichtigung des Frankfurter Kohlensäurewerks zu Rödelheim. Die verflüssigte Kohlensäure ist ein Handelsproduct von grosser Bedeutung geworden, welches auch für den physikalischen und chemischen Unterricht von Wichtigkeit ist. Die Theilnehmer des Cursus hatten sich daher in grosser Zahl zur Besichtigung des Rödelsheimer Werkes eingefunden. Die Verbrennungsproducte des Coks werden hier zur Gewinnung der Kohlensäure benutzt. Die Gase werden sorgfältig gewaschen, bis alles Schwefeldioxyd, das dem Schwefel des Coks entstammt, entfernt ist. Dann wird die Kohlensäure durch kaltes Caliumcarbonat, unter Bildung von Bicarbonat, absorbirt, durch Erhitzen der Bicarbonatlösung wieder ausgetrieben, getrocknet und durch Compression verflüssigt.

2. Besuch der Gold- und Silberscheideanstalt. Betreffs des Besuches dieser Anstalt verweisen wir auf den eingebenden Bericht des zweiten naturwissenschaftlichen Cursus.

Die Theilnehmer des Cursus besichtigten auch in diesem Jahre die ausgedehnten Werkstätten der Fabrik, in welchen besonders die neueu, elektrochemischen Methoden zur Raffinirung des Rohsilbers und Rohgoldes ihre Aufmerksamkeit fesselte. Das Verfahren ist im Princip sehr einfach und besteht darin, dass die Rohmetalle anodisch gelöst werden. Das reine Metall schlägt sich auf der Kathode nieder, die Verunreinigungen bleiben entweder ungelöst, oder gehen in den Elektrolyten über, ohne aber an der Kathode zur Abscheidung zu gelangen.

Vor der Besichtigung besprach Herr Prof. Freund unter Zubilfenahme von Zeichnungen die gesammte Anlage.

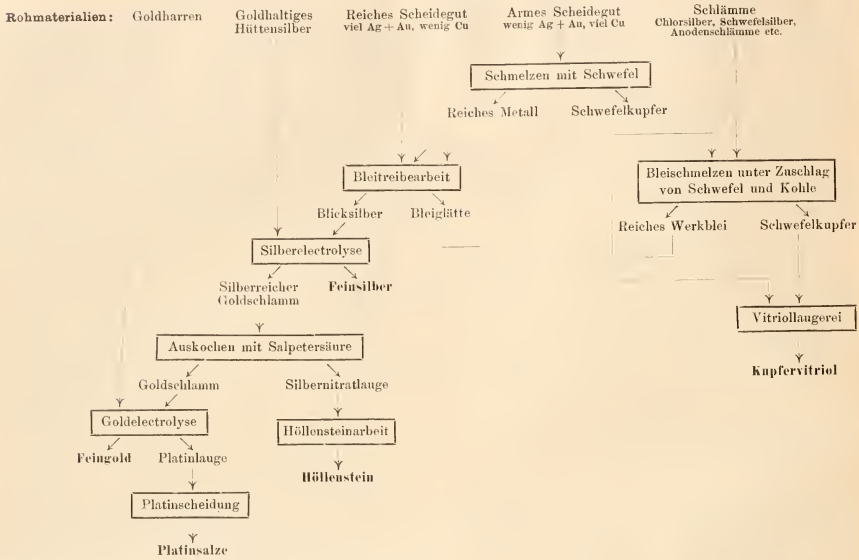
Herr Dr. Fritz Rössler von der Scheideanstalt hatte die Liebenswürdigkeit, den Tbeilnehmern des Cursus in der Anstalt an der Hand des S. 376 folgenden Stammbauns, welcher für sich selbst spricht, die Gold- und Silberscheidung zu erklären.

3. Besuch des Frankfurter Elektricitätswerkes. Das Frankfurter Elektricitätswerk wurde am 1. Januar 1895 in Betrieb genommen. Dasselbe liefert einphasigen Wechselstrom für Beleuchtung und Motorenbetrieb, und zwar erfolgt die Vertheilung der elektrischen Energie unter einer Spannung von 3000 Volt, welche durch Transformatoren auf die Gebrauchsspannung von 120 Volt umgeformt wird. Mit Rücksicht auf bequeme Kohlenzufuhr und auf leichte Beschaffung und Ableitung des Condenswassers wurde als Bauplatz für die Centrale ein Terrain in der Nähe des Hafens, 100 Meter vom Mainfluss und ca. $2^1/_2$ km vom Centrum der Stadt entfernt, gewählt.

Der Maschinenraum enthält vier Maschinen à 750 P. S. und zwei Maschinen à 1500 P. S. Hinter dem Maschinenhaus liegt das Kesselbaus. Dasselbe enthält 12 Wellrohrkessel von der Firma G. Kuhn in Stuttgart, mit je 86 qm, und sechs Wasserrohrkessel mit je 310 qm Heizfläche, von der Firma Simonis & Lanz, hier. Hinter dem Heizflur ist ein Aschkanal angeordnet; in demselben sind auf Geleisen vor jedem Kessel Kippwagen zur Aufnahme der Asebe aufgestellt, die mittels Aufzug nach oben befördert und in die ansserhalb stehenden Fubrwerke entleert werden können. Hinter dem Heizflur befinden sich die Kohlenräume; ca. vier Meter über dem Boden derselben sind zwei Hochbahngeleise angelegt, welche die unmittelbare Beschüttung des ganzen Raumes mit Kohlen gestatten.

Der in den Kesseln erzeugte Dampf strömt unter einem Drucke von acht Atmosphären in ein Hauptdampfrohr (Dampfsammler) von ca. 60 cm Durchmesser, von welchem die Dampfzuleitungen nach den einzelnen Ma-

Stammbaum der Gold- und Silberscheidung.



schinen abzweigen. Die letzteren sind liegende Tandemmaschinen mit einem Hochdruck- und einem Niederdruck-Cylinder. Der Dampfzufluss wird durch Ventilsteuerung regulirt. Die Kolbenstange wirkt direct auf die Hauptwelle der Dynamomaschine, deren Magnetkranz als Schwungrad dient. Das rotirende Magnetsystem besitzt bei sämmtlichen Maschinen 64 Pole, denen ebenso viel Ankerspulen fest gegenüberstehen. Da die Tourenzahl der Maschinen 85 pro Minute beträgt, liefern sie einen Wechselstrom von ca. 91 Wechseln pro Secunde. Als Erregermaschinen dienen bei den 750pferdigen Maschinen Hauptstrom-Dynamos, bei den 1500pferdigen Nebenschluss-Dynamos, welche unmittelbar auf die Maschinenwelle montirt sind. Von den Maschinen wird die elektrische Energie durch im Souterrain verlegte Kabel nach den Sammelschienen des Schaltbrettes geführt, das sich in der Höhe des ersten Stockwerkes über dem Haupteingang des Maschinenraumes befindet. Von den Sammelschienen aus erfolgt die Vertheilung der Energie durch eine Anzahl von Hauptspeisekabeln (ca. 10), welche unterirdisch nach ebenso viel in der Stadt vertheilten Speisepunkten verlegt sind und das Hochspannungsnetz mit einer Spannung von 3000 Volt speisen. Mit dem letzteren steht durch ca. 200 Transformatoren für insgesammt 4000 K. W. das Niederspannungsnetz in Verbindung, welches die elektrische Energie unter einer Spannung von 120 Volt den Consumstellen zuführt.

4. Besuch der Umformerstation der Frankfurter elektrischen Strassenbahn. Bei der Projectirung der Frankfurter elektrischen Strassenbahn musste von der Errichtung einer besonderen Krafteentrale wegen zu grosser Entfernung der verfügbaren Grundstücke vom Stadteentrum abgesehen werden. Vielmehr erschien es vortheilhafter, die elektrische Energie der vorhandenen Wechselstromeentrale zu entnehmen und sie durch im Centrum der Bahnanlage aufzustellende Umformer in den zum Bahnbetrieb nöthigen Gleichstrom umzuwandeln. Die erforderlichen Maschinen fanden ihre Aufstellung in einer hinter der Hauptwache, unter der Oberfläche des Schillerplatzes, erbauten Umformerstation. Der Betrieb wurde Anfang 1900 eröffnet.

Die Station umfasst, abgesehen von kleineren Nebenräumen, einen Maschinenraum und einen Accumulatorenraum. Da der Energiebedarf bei schwachem Verkehr auf ca. 500 K. W., bei mittlerem auf 700 K. W. und bei starkem auf ca. 1000 K. W. rechnungsmässig ermittelt wurde, so kamen zunächst drei synchronlaufende Einphasen-Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer von maximal je 500 K. W. zur Aufstellung, von denen sich bei schwachem Verkehr einer, bei starkem Verkehr zwei im Betrieb befinden, während der dritte zur Reserve dient. Ausserdem wurde für eine vierte später aufzustellende Maschine Raum vorgesehen. Die Umformer bestehen aus synchronen Wechselstrom-Motoren für 3000 Volt, welche mit Gleichstrom-Dynamos für 550—600 Volt direct gekuppelt sind. Der Wirkungsgrad der Umformer, welche von der Firma Brown, Boveri & Co. geliefert wurden, erreicht bei Vollbelastung einen Werth von 91 %. Ausserdem fand noch ein kleinerer Umformer von 60 K. W. mit asynchronem Wechselstrom-Motor Aufstellung, welcher in der Regel zum Aufladen der Batterie, in Ausnahmefällen auch zum Anlaufenlassen der grossen Maschinen verwendet wird. Um die beim Strassenbahnbetrieb unvermeidlichen Stösse aufzunehmen, wurde eine Pufferbatterie

von 276 Doppelelementen aufgestellt. Die normale Capacität derselben beträgt 920 Amperestunden bei einstündiger Entladung, die maximale Entladungsstromstärke 1800 Ampere bei stossweiser Entladung. Die Batterie vermag einen 500 K. W.-Umformer auf die Dauer einer Stunde zu ersetzen. Zur Kühlung des Maschinenraumes ist ein Ventilator vorhanden, ferner ein solcher zur directen Kühlung der Maschinen. Der Strom wird unter einer Spannung von 550 Volt den Strassenbahnwagen durchweg durch eine oberirdisch verlegte Leitung zugeführt und findet durch die Schienen seinen Rückweg zur Station. Die Contactdrähte der Oberleitung befinden sich sechs Meter über der Schienenoberkante und werden an einer grösseren Anzahl von Speisepunkten durch von der Centrale ausgehende Speisekabel mit Strom beschickt. Die Oberleitung wurde von der Firma Siemens und Halske hergestellt. Die Strassenbahnwagen tragen je zwei Motoren, welche je nach Bedarf in Serie, oder parallel geschaltet werden können, und sind so eingerichtet, dass später sowohl Accumulatoren eingebaut, als auch die für Unterleitungsbetrieb nöthigen Vorkehrungen leicht getroffen werden können.

5. Besuch der Farbwerke in Höchst. Die Theilnehmer wurden von Herrn Prof. Dr. Laubenheimer in liebenswürdigster Weise empfangen, welcher den Lindeschen Apparat zur Verflüssigung der Luft zuerst vorzeigte. Der Apparat war in Thätigkeit und spendete in solch reichlicher Menge flüssige Luft, dass allen Theilnehmern Gelegenheit gegeben war, an Ort und Stelle Experimente anzustellen.

Mit grossem Interesse wurde dann die Versuchsfärberei besichtigt. Hieran schloss sich der Besuch der Anlage zur Darstellung des Diphtherieheilserums und des Impfstoffs zum Schutz gegen Maul- und Klauenseuche. Endlich wurde die elektrolytische Natrimgewinnung gezeigt.

6. Besichtigung der Kupferwerke Heddernheim. Unter Führung der beiden Herren Directoren Hesse wurde das ausgedehnte Kupferwerk besichtigt, das jedoch nur metallisches Kupfer verarbeitet. Der Rundgang durch den grossartigen Betrieb gab Gelegenheit, die verschiedensten Bearbeitungen des Metalls zu studiren, als Hämmern, Giessen, Walzen. Von besonderem Interesse war das Ausziehen grosser Kupferblöcke in Kupferband und die Drahtzieherei, welch' letztere den Hauptttheil des dortigen Betriebs bildet. Versuche auf Zug-, Bruch- und Torsionsfestigkeit der fertig gestellten Drähte wurden ausgeführt, auch die Anordnungen zur Bestimmung der elektrischen Eigenschaften des Kupfers eingehend gezeigt. Nach dem mehrere Stunden dauernden Besuch lud die Direction die Theilnehmer in das Wirthschaftsgebäude des Werkes zu einem Abendtrunk freundlichst ein.

7. Besuch der elektrotechnischen Fabrik von Hartmann & Braun (cf. Naturw. Wochenschrift Bd. XIV, No. 16, S. 182). Die Besichtigung der Fabrik elektrischer Messinstrumente von Hartmann & Braun wurde unter der Führung des Herrn Ingenieurs Prof. Hartmann, des Herrn Dr. Braun und des Ingenieurs Marxen ausgeführt. Ein Specialkatalog der Firma wurde den Theilnehmern übergeben. Die einzelnen Gruppen trafen sich in dem Garten des Etablissements, wo die Firma zu einem Frühschoppen einlud, welcher Einladung die Theilnehmer gerne folgten.

8. Besuch der Fabrik der Elektricitäts-Actien-Gesellschaft, vormals W. Lahmeyer & Co. (cf. Naturw. Wochenschrift Bd. XIV, No. 16, S. 183). In vier Gruppen getheilt besichtigten die Theilnehmer unter Führung des Herrn Prof. Dr. Epstein und einiger Ingenieure der Firma das grossartige Etablissement, auf den Betrieb durch den am vorhergehenden Tage gehörten Vortrag des Herrn Prof. Dr. Epstein gut vorbereitet. In dem Verwaltungsgebäude vereinigten sich die Theilnehmer auf die liebenswürdige Einladung der Direction zu einem Frühschoppen und zugleich zum letzten gemüthlichen gemeinsamen Zusammensein während dieses Ferienciursus.

Die Nase der im Wasser lebenden Schlangen als Luftweg und Geruchsorgan bespricht Dr. Ludwig Katharıner in den „Zool. Jahrbüchern", Abtheilung für Systematik und Biologie, Bd. XIII, Heft V, S. 415—439 (mit 2 Tafeln und 4 Abbildungen im Text). Die zoologischen Hand- und Lehrbücher, auch die neuesten, sagen übereinstimmend von den Seeschlangen, dass die Nasenlöcher durch Klappen verschliessbar seien; sie folgen dabei älteren Autoren wie Cantor, Duméril und Bibron, Schmidt. Darnach wäre also der Zugang zur Nase für gewöhnlich offen, und nur zeitweilig würde durch einen besonderen Muskelzug ein Hautlappen in Bewegung gesetzt, der in den Umfang des Nasenloches passt und dieses nach aussen hin absperrt. Bei allen Untersuchungen aber, die Katharıner an im Wasser lebenden oder zeitweise ins Wasser gehenden Schlangen anstellte, fand sich keine Spur einer derartigen beweglichen Klappe. Der Genannte untersuchte Vertreter der Hydrophidae (Enhydris hardtwickei Gray, Pelamis bicolor Daud., Platurus colubrinus Schn. und laticaudatus L.), Acrochordidae (Chersydrus granulatus Günth.), Homalopsidae (Cerberus rhynchops Cuv. n. a.) und Colubridae (Tropidonotus viperinus Boie). Bei allen fand er eine Einrichtung, welche dauernd und ohne Aufwand von Muskelarbeit die Nasenlöcher und den Zugang zur Nasenhöhle verschliesst und erst dann eine Arbeit nöthig macht, wenn zum Zwecke der Respiration der Weg für die Athemluft freigelegt werden muss. Der Eingang zur Nasenhöhle ist nämlich stets durch ein mehr oder weniger starkes Schwellgewebe verschlossen, geöffnet wird derselbe nur während der Athmung durch entsprechend geordnete Muskulatur, welche das cavernöse Gewebe comprimirt. Der Vorzug einer solchen Einrichtung liegt auf der Hand. Da die Seeschlangen weitaus den grössten Theil ihres Lebens unter Wasser zubringen, so übertrifft die Zeit, für die ein Nasenverschluss nöthig ist, um ein Vielfaches die Zeit der Athmungsphasen. Es bedeutet also eine grosse Ersparniss an Arbeit, wenn nur für diese letztere Zeit die Muskeln in Thätigkeit gesetzt zu werden brauchen.

Auch als Geruchsorgan zeigt die Nase der Seeschlangen und der übrigen hier in Betracht kommenden Schlangen eine Anpassung an das umgebende Medium. Eine Nasenmuschel fehlt meistens ganz, während dieselbe bei den auf dem Lande lebenden Schlangen stets vorhanden ist. Bei Pelamis bicolor Daud. fehlt auch die Nasendrüse. Der Geruchssinn ist eben bei den Wasserschlangen von geringer Bedeutung, da die letzteren im bewegten Wasser die Geruchsfährte der verfolgten Beutethiere doch nicht einhalten könnten. Wollten die Schlangen trotzdem unter Wasser riechen, so müssten sie Wasser in die Nase einziehen, und der ganze Apparat, welcher auf einen peinlichen Abschluss des Wassers eingerichtet ist, wäre dann nutzlos. Nur bei der Wasserviper, Tropidonotus viperinus Boie, ist das Geruchsorgan besser ent-

wickelt, die Nasenmuschel und die Nasendrüse sind gut ausgebildet; gleichwohl glaubt aber der Verfasser, dass das Organ auch hier nur eine beschränkte Verwendung findet, und zwar hauptsächlich zur Erkennung der Geschlechter in der Paarungszeit. S. Sch.

Ueber die giftige Eidechse Heloderma horridum Wiegm. haben O. B. Wight und J. van Denburgh aus San Francisco neuerdings Untersuchungen angestellt, über welche sie im „American Journal oft Physiology", Bd. IV, No. 5 berichten. Das Reptil, das in ganz Mittelamerika, besonders in Mexico, vorkommt, ist schon seit langer Zeit als einzige giftige Eidechse bekannt; seine Giftigkeit wurde zwar von manchen bezweifelt oder doch als übertrieben hingestellt, die Arbeiten der genannten Forscher haben aber die Richtigkeit der alten Behauptung bewiesen. Das Gift wird von Drüsen abgesondert, und zwar befinden sich die Ausführungsöffnungen der Drüsengänge in der Schleimhaut zwischen Lippe und Kiefer, die Zähne stehen also trotz ihrer Uebereinstimmung mit den gefurchten Zähnen mancher Giftschlangen nicht mit dem Giftapparat in Verbindung. Ob die Absonderung des Giftes eine continuirliche ist oder ob sie nur zeitweise geschieht, das steht noch nicht fest; nach Denburgh und Wight blieb die Wirkung des Speichels des Heloderma zu allen Zeiten die gleiche, wogegen frühere Forscher feststellten, dass der Speichel zu gewissen Zeiten sehr giftig, andermal dagegen ganz unwirksam war. Um solchen giftigen Speichel aufzufangen, liessen die beiden amerikanischen Physiologen die Eidechse in Filtrirpapier oder Kautschuk beissen. Wurde dieses Gift einem Versuchsthiere unter die Haut injicirt, so war eine deutliche Beschleunigung der Athmung wahrnehmbar sowie reichliche Absonderung von Speichel, Urin und Excrementen, das Thier erbrach sich und blieb erschöpft liegen und starb schliesslich an Erstickung in Folge von Lähmung der Athmungsmuskulatur. Der Blutdruck nahm dabei sehr schnell und stark ab. Eine Einwirkung auf das Central-Nervensystem ergab sich daraus, dass die Empfindungsnerven zuerst eine erhöhte Reizbarkeit, dann eine Verminderung derselben und schliesslich ein gänzliches Versagen aufwiesen. Das Blut des vergifteten Thieres ist verändert, es gerinnt nicht, und die rothen Blutkörperchen werden oft sphärisch. S. Sch.

Astronomische Spalte. — Die scheinbare Vergrösserung von Sonne und Mond in der Nähe des Horizontes ist schon oft und auf verschiedene Art und Weise untersucht worden. Schon Aristoteles und Ptolemäus haben sich mit diesem Gegenstande beschäftigt und die Reihe derjenigen, welche sich seither über dieses eigenthümliche Phänomen ausgesprochen haben, bildet eine ununterbrochene Kette, deren Endglieder bis zu uns heranreichen und durch bekannte Forscher, Astronomen sowie auch Physiologen gebildet werden. Die Namen eines Helmholtz, Biot, Bohnenberger, Eginitis, sind damit eng verknüpft. Nun hat in neuester Zeit Eugen Reimann im Programm des Königl. Gymnasiums zu Hirschberg in Schlesien (1901) eine Untersuchung publicirt, die sich mit diesem Gegenstande beschäftigt. Seine Arbeiten unterscheiden sich von denen seiner Vorgänger dadurch, dass er versuchte, dem räthselhaften Phänomen durch Messungen näher zu kommen. Er stellte zunächst fest, dass die Sonne im Horizonte thatsächlich 3.5 Mal so gross geschätzt werde, wie im Meridian in der Höhe von ca. 55°. Damit werden die Bemerkungen Eginitis' hinfällig, der an die Realität der Wahrnehmungen dieser Art überhaupt nicht glauben will. War solcher Gestalt die Thatsache der scheinbaren Vergrösserung im Horizont mit Hilfe eines zweiten Beobachters nachgewiesen, so blieb Reimann noch der Versuch zu machen, eine Erklärung für Erscheinungen dieser Art zu finden. Wenn Reimann meint, das Phänomen sei eine Folge des Umstandes, dass sich bei heiterem Himmel die Entfernung des scheinbaren Zenithes zu der des Horizontes wie 1 : 3,5 verhalte, so lehnt er sich damit nur eng an Helmholtz an, dessen Untersuchungen über die Gestalt des Himmelsgewölbes allgemein bekannt sind.

Ueber das Spectrum der Nova Persei hat H. C. Vogel bereits einen ausführlicheren Bericht in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie der Wissenschaften veröffentlicht. Die Nova Persei hat, wie wir schon oftmals betont haben, ganz besonders Anlass zu wichtigen Untersuchungen gegeben, weil sie noch vor ihrem Maximum entdeckt wurde und daher nahezu der ganze Verlauf des Phänomens genau beobachtet werden konnte. Die ersten Potsdamer Aufnahmen des Spectrums zeigten nur wenig Detail. Von $H\beta$ bis $H\varkappa$ konnten zwar alle Wasserstofflinien gesehen werden, doch waren dieselben bereits matt und verwaschen, so dass sie nur schwer gemessen werden konnten. Gegen den violetten Theil des Spectrums war die Verwaschenheit etwas stärker. Emissionslinien fehlten aber vollständig. Auf Aufnahmen von Hartmann zeigten sich die Calciumlinien

$$\lambda = 3934;\ \lambda = 3969$$

scharf begrenzt und gestatteten, die Geschwindigkeit zu + 18 km gegen die Sonne zu bestimmen. Eine andere, auf einer Aufnahme von Vogel sichtbare Linie von mässiger Schärfe dürfte mit der Heliumlinie identisch sein und würde auf eine Geschwindigkeit von 10 km bis 20 km führen. Eine ganz enorme Geschwindigkeit zeigen die Wasserstofflinien (— 700 km). Aufnahmen, die Eberhard, Hartmann und Lndendorff am 26. Februar machen konnten, zeigten bereits helle Emissionslinien, die den Absorptionslinien auf der weniger brechbaren Seite angelagert waren und gegen Roth etwas Verwaschenheit zeigten. Das Spectrum, das nun dem von Wilsing dargestellten künstlichen Spectrum gleichkam (vgl. den Aufsatz: „Neue Sterne") erklärt sich damit, dass die Druckverhältnisse in der Atmosphäre der Nova am 23. Februar noch derart waren, dass die schwachen Emissionslinien in den dunklen Bändern unsichtbar blieben, während später die ersteren in Folge des hohen Atmosphärendruckes auf der rothen Seite der dunklen Bänder sichtbar wurden, sodass es den Anschein gewann, als hätten sich die Absorptionsstreifen noch weiter verschoben. Die Calciumlinien erklärt Vogel durch doppelte Umkehrung. Die hellere dieser beiden Linien zeigte gerade noch merkbar in der Mitte die Absorption der Calciumdämpfe. Die Ursache der Verdoppelung der Linien im Spectrum der neuen Sterne muss, wie Vogel betont, nicht immer auf das Zusammentreffen zweier heterogener Weltkörper zurückgeführt werden, sondern kann auf dem Sterne selbst zu suchen sein.

Auf der Yerkes-Sternwarte hat E. F. Nicholls die Wärmestrahlung einiger Fixsterne mit einem sehr empfindlichen Radiometer zu messen versucht. Vega, Aretnrus und Jupiter ergaben positive Werthe und zwar fand sich unter der Annahme, dass die Wärmestrahlung der Vega = 1 gesetzt werde:

Arcturus	2.2
Jupiter	4.7

Saturn ergab kein positives Resultat. Bei der Untersuchung wurden die erhaltenen Werthe für Absorption in

der Atmosphäre nach der Müller'schen Extinctionstabelle corrigirt.

Im Monate August 1901 gelangen folgende veränderliche Sterne vom Miratypus in ihr Maximum:

Datum	Stern	AR (1855)	D (1855)	Grösse
1. August	R Piscis australis	$22^h\ 9^m\ 45^s$	$-30°\ 19'.6$	5.6
3. „	V Aquarii	20 39 29	$+\ 1\ 54\ .6$	8.0
4. „	λ Cygni	19 45 0	$+32\ 33\ .0$	5,6
6. „	T Ursae majoris	12 29 47	$+60\ 17\ .2$	7,8
29. „	R Serpentis	15 44 1	$+15\ 34\ .6$	6.7

Adolf Hnatek.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Ernannt wurden: Oberbibliothekar W. Seelmann zum Oberbibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin; Bibliotheks-Direktor W. Erman (Berlin) zum Bibliotheks-Direktor in Breslau; Hilfsbibliothekar K. Fretsch (Berlin) zum Bibliothekar in Breslau; Hilfsbibliothekar G. Nätebus zum Bibliothekar in Berlin; Bibliotheks-Assistent P. Frommsdorff zum Hilfsbibliothekar in Berlin; Bibliothekar M. Blumenthal der Königl. Bibliothek zum Universitätsbibliothekar; Bibliothekar J. Klemke aus Berlin zum Bibliothekar in Göttingen; Oberbibliothekar R. Focke aus Göttingen zum Oberbibliothekar in Greifswald; Bibliotheks-Assistent A. Küster aus Göttingen zum Hilfsbibliothekar an der Berliner Königl. Bibliothek; Hilfsbibliothekar H. Ohlrich in Königsberg zum Bibliothekar; Bibliothekar P. Hirsch aus Münster zum Bibliothekar der Königl. Bibliothek in Berlin; Hilfsbibliothekar A. Bömer in Münster zum Bibliothekar; der Assistent der Königl. Berliner Bibliothek G. Conrad zum Universitäts-Hilfsbibliothekar in Münster; Hilfsbibliothekar F. Kuhn in Breslau zum Bibliothekar; Hilfsbibliothekar O. Schultz (Breslau) zum Bibliothekar der Kgl. Bibliothek in Berlin; an der technischen Hochschule in Dresden der Regierungs-Baumeister L. Böhm zum ordentlichen Professor für Hochbau und Entwerfen; Constructions-Ingenieur Romberg zum etatsmässigen Professor der neuerrichteten Professur für Maschinenelemente an der technischen Hochschule in Berlin; der ausserordentliche Professor W. König (Physik) in Greifswald zum ordentlichen Professor; der ausserordentliche Professor M. v. Rudzki (mathematische Geophysik und Meteorologie) in Krakau zum ordentlichen Professor; der Privatdocent J. Ritt. Geitler v. Arminger (Physik) zum ausserordentlichen Professor an der deutschen Universität zu Prag.

Berufen wurden: Bibliotheksdirektor J. Staender (Breslau) als Bibliotheks-Direktor nach Bonn; praktischer Arzt P. Krause als Oberarzt an der medinischen Klinik und Poliklinik in Breslau; der ordentliche Professor E. Graser (Chirurgie) von Rostock nach Erlangen; der Privatdocent G. Bredig aus Leipzig als ordentlicher Professor für physikalische Chemie nach Heidelberg; der ausserordentliche Professor Th. Des Coudres aus Göttingen auf das neuerrichtete Extraordinariat für Physik (theoretische Physik) nach Würzburg.

In den Ruhestand tritt: G. A. Peschka an der technischen Hochschule in Wien.

Es habilitirten sich: E. Landau (Mathematik) in Berlin; R. Sticker für Gynäkologie in Breslau; O. Aichel für Geburtshülfe und Gynäkologie in Erlangen; J. Hegener und M. Jacobya an der medizinischen Fakultät in Heidelberg; Assistenzarzt J. A. Grober für innere Medizin und H. Berger für Psychologie in Jena; E. Weinnoldt, Professor an der Marine-Akademie, für Mathematik an der Universität in Kiel; A. Jodlbauer, Assistent am pharmakologischen Institut in München; H. Mache für Physik und R. Kraus für allgemeine und experimentelle Pathologie in Wien.

Es starben: Der Titular-Professor, Privatdocent für Mineralogie Dr. August Tenne in Berlin; der ausserordentliche Professor E. Lamp (Astronomie) aus Kiel in Afrika.

Litteratur.

S. Prowazek, Zur positiven Naturanschauung. G. Schwetschkescher Verlag in Halle a. S., 1901. — Preis 0,75 Mark.

Die Regung von Seiten naturforschender Gelehrten, eine philosophische Grundlage zu finden, wird auch durch das vorliegende Heft kundgethan. Es ist ein Glück für die Wissenschaft, dass allmählich wieder begonnen wird, sich mehr darauf zu besinnen, dass die Naturwissenschaften zu ihrer wesentlichsten Ergänzung und Zusammenfassung der Naturphilosophie bedürfen. Freilich ist das Finden einer allgemein anerkannten Grundlage jetzt nicht mehr möglich ohne vorher eingehend von den fundamentalen Untersuchungen des verstorbenen Philosophen Richard Avenarius Kenntniss genommen zu haben, was bei Verfasser nicht der Fall ist; er ist jedoch auf dem richtigen Wege, und wir freuen uns, dass er wenigstens den dem Avenarius congenialen E. Mach in seinen Werken kennt.

Dr. Hermann Haefcke, Städtische und Fabrik-Abwässer. Ihre Natur, Schädlichkeit und Reinigung. (Chemisch-technische Bibliothek, Bd. 245.) Mit 80 Abbildungen. A. Hartleben's Verlag, Wien, Pest und Leipzig. 32 Bogen. Octav. Geh. 8 K 80 h = 8 Mark. Elegant gebd. 9 K 70 h = 8,80 Mark.

Die Frage der Beseitigung, beziehungsweise Reinigung der städtischen und Fabrik-Abwässer interessirt gegenwärtig weite Kreise; sie ist für viele Orte eine geradezu brennende Frage geworden. Es sind deshalb neben den Sachverständigen vielfach Beamte und Privatpersonen gezwungen, zu dieser Frage Stellung zu nehmen. Die bisherige Fachlitteratur macht es im Allgemeinen und ganz besonders den Nichtfachleuten recht schwer, sich die nöthige Orientirung zur Bildung eines selbstständigen Urtheils zu verschaffen. Neben umfangreichen Quellenwerken bietet die Abwässerlitteratur eine grosse Zahl kleinerer Arbeiten und Aufsätze, welche theils als selbstständige Schriften herausgegeben, theils in den bezüglichen Zeitschriften zerstreut veröffentlicht sind. Eine Schrift, welche in knapper Form möglichst alles Nothwendige enthält, ist nun die vorliegende. Es werden in derselben z. B. auch behandelt die Selbstreinigung der Flüsse und das biologische Reinigungsverfahren, zweites Kapitel, die auch den Naturforscher, der sonst ein näheres praktisches Interesse an der Unschädlichmachung der Abwässer nicht hat, interessiren müssen.

Prof. an der Universität Greifswald Dr. W. Deecke, Geologischer Führer durch Campanien. Mit 28 Abbildungen. Sammlung geologischer Führer VIII. Gebrüder Borntraeger in Berlin, 1901. — Preis gebd. 4 Mark

Der vorliegende Führer durch das für die Lehre vom Vulkanismus klassische Gebiet Campaniens wird allseitig freudig begrüsst werden: wird doch gerade dieses Gebiet von Geologen und Naturfreunden überhaupt ausserordentlich viel besucht, sodass ein Führer, der geschickt wie der vorliegende auf die geologischen Sehenswürdigkeiten aufmerksam macht und dieselben gleichzeitig wissenschaftlich erläutert, ein besonderes Bedürfniss war. Es sind ausser den phlegräischen Feldern und dem Vesuv noch die Sorrentiner Kette und Capri behandelt worden. Am Schluss ist eine ausführliche Litteraturliste gegeben, besonders als Vervollständigung der 1857 von Roth zusammengestellten Litteratur.

Verhandlungen der Abtheilung Berlin-Charlottenburg der Deutschen Kolonial-Gesellschaft 1900/01. Dietrich Reimer (Ernst Vohsen) in Berlin.

Von den im Titel genannten Verhandlungen liegen uns die Hefte 2, 3 und 4 vor, drei Vorträge, die vor der Gesellschaft gehalten worden sind; es sind: Heft 2: Stabsarzt Dr. F. Fülleborn, Ueber die Nyassa-Länder, Heft 3: Prof. Dr. E. Tavel, Sechs Wochen in Marokko, Heft 4: Bergassessor und Hütteninspektor Bruno Knochenhauer, Korea. Alle Hefte sind durch gute Abbildungen resp. Karten belebt und geben wie alle bisher erschienenen treffliche Einblicke in die behandelten Gegenstände. Sie sind nicht nur für den Kolonialfreund, sondern auch für den Geographen eine ausgezeichnete Fundgrube.

Messtischblätter des Preussischen Staates. 1 : 25,000. Nr. 1297. Holm. — 1299. Kirchgellersen. — 1533. Eimke. — 1535. Uelzen. — 1604. Unterlüss. — 1744. Winsen a. d. Aller. — 1816. Fuhrberg. — 1890. Meinersen. — 2093. Barum. — 2258. Bobersberg. — 2479. Sagan. — 2482. Neustädtel. — 3038. Weyerbusch. — 3159. Dierdorf. Berlin. — à 1 Mark.

Schimper, Prof. Dr. A. F. W., Repetitorium der pflanzlichen Pharmacognosie und officinellen Botanik. 3. Aufl. Strassburg. — 2 Mark.

Vries, Prof. Hugo de, Die Mutationstheorie. 1. Bd. 2. Lfg. Leipzig. — 6 Mark.

Inhalt: Dr. S. Passarge: Ueber Winderosion. — Der vierte naturwissenschaftliche Ferienkursus für Lehrer an höheren Schulen. — Die Nase der im Wasser lebenden Schlangen als Luftweg und Geruchsorgan. — Ueber die giftige Eidechse Heloderma horridum Wiegm. — Astronomische Spalte. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** — S. Prowazek, Zur positiven Naturanschauung. — Dr. Hermann Haefke, Städtische und Fabrik-Abwässer. — Prof. an der Universität Greifswald Dr. W. Deecke, Geologischer Führer durch Campanien. — Verhandlungen der Abtheilung Berlin-Charlottenburg der Deutschen Kolonial-Gesellschaft 1900/01. — Liste.

Dr. Robert Muencke

Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.

Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW 12, Zimmerstr. 94.

In unserem Verlage erschienen:

A. Bernstein's

Naturwissenschaftliche Volksbücher.

Fünfte, reich illustrierte Auflage.

Durchgesehen und verbessert

von

Dr. H. Potonié und **Dr. R. Hennig.**

Mit 405 Illustrationen

24 Teile in 4 Bd. brosch. 12 Mark, in 4 eleg. Leinenbd. 16 Mark.

Auch in nachstehenden Sonder-Ausgaben zu beziehen:

Der Zusammenhang der Naturkräfte. Witterungskunde. Blüte und Frucht. Nahrungsmittel. Teil 1, 174 S., geb. 1 Mk. — Die Ernährung. Vom Instinkt der Tiere. Teil 2, 108 S., geb. 0,60 Mk. — Anziehungskraft und Elektrizität. Teil 3, 120 S., geb. 0,60 Mk. — Die Elektrizität in ihrer Anwendung. Teil 4, 104 S., geb. 0,60 Mk. — Von den chemischen Kräften und Elektrochemie. Teil 5, 108 S., geb. 0,60 Mk. — Chemie. Teil 6, 79 S., geb. 0,50 Mk. — Angewandte Chemie. Bäderkunde. Teil 7, 116 S., geb. 0,60 Mk. — Vom Alter der Erde (Geologie). Von der Umdrehung der Erde. Die Geschwindigkeit des Lichts. Teil 8, 152 S., geb. 1 Mk. — Das Hühnchen im Ei. Vom Hypnotismus. Teil 9, 127 S., geb. 0,80 Mk. — Bau und Leben von Pflanze und Tier. Teil 10, 163 S., geb. 1 Mk. — Das Geistesleben von Mensch und Thier. Teil 11, 100 S., geb. 0,60 Mk. — Psychologie und Atmung. Teil 12, 124 S., geb. 0,80 Mk. — Herz und Auge. Teil 13, 133 S., geb. 0,80 Mk. — Anleitung zu chemischen Experimenten. Praktische Heizung. Teil 14, 192 S., geb. 1 Mk. — Naturkraft und Geisteswalten. Volkswirtschaftliches. Vom Spiritismus. Teil 15, 163 S., geb. 1 Mk. — Eine Phantasiereise im Weltall (Astronomie). Teil 16, 271 S., geb. 1,60 Mk. — Die ansteckenden Krankheiten und die Bakterien. Die Pflanzenwelt unserer Heimat sonst und jetzt. Die Spektralanalyse und die Fixsternwelt. Teil 17, 178 S., geb. 1 Mk. — Abstammungslehre und Darwinismus. Teil 18, 128 S., geb. 0,80 Mk. — Von der Erhaltung der Kraft. Teil 19, 104 S., geb. 0,60 Mk. — Die Entwickelung der Beleuchtungstechnik. Klimatologie. Teil 20, 162 S., geb. 1 Mk. — Die Naturwissenschaft im Erwerbsleben. Wissenschaft und Philosophie. Teil 21, 92 S., geb. 0,60 Mk.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstrasse 94, ist erschienen:

Littrow's Wunder des Himmels

8. Auflage

Astronomie.

Bearbeitet von Edm. Weiss, Director d. k. k. Sternwarte in Wien.

Himmelskunde.

Reich illustriert. Mit 14 lithographischen Tafeln und 155 Holzschnitten.

Eleg. geb. 16 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Lehrbücher aus Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Einführung in die Blütenbiologie

auf historischer Grundlage

Von

E. Loew,

Professor am Königlichen Realgymnasium zu Berlin

Mit zahlreichen Abbildungen. 6 M., geb. 7 M.

Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie

mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen.

Von

H. Potonié,

Kgl. Bezirksgeologen, beauftragt mit Vorlesungen über Pflanzenpalaeontologie an der Kgl. Bergakademie zu Berlin.

Mit 3 Tafeln und fast 700 Einzelbildern in 355 Textfiguren. 402 Seiten. gr. 8. Geh. 8 M., geb. 9,60 M.

Lehrbuch der Differentialrechnung.

Zum Gebrauche bei Vorlesungen an Universitäten und technischen Hochschulen.

Von

Prof. Dr. Harry Gravelius.

6 M.

Einführung in die Kenntnis der Insekten.

Von

H. J. Kolbe,

Prof. an der zoologischen Sammlung des Kgl. Museums für Naturkunde zu Berlin.

Mit 324 Holzschnitten. 14 M., geb. 15 M.

Lehrbuch der Potentialtheorie.

Von

Dr. Arthur Korn,

Privatdocent an der Kgl. Universität München.

I. Teil:

Allgemeine Theorie des Potentials und der Potentialfunktionen im Raume.

Mit 94 in den Text gedruckten Figuren. 9 M., geb. 10 M.

II. Teil:

Allgemeine Theorie des logarithmischen Potentials und der Potentialfunktionen in der Ebene.

Mit 58 in den Text gedruckten Figuren. 9 M., geb. 10 M.

Eine Theorie der Gravitation und der elektrischen Erscheinungen auf Grundlage der Hydrodynamik.

Von

Dr. Arthur Korn.

6 M., geb. 7 M.

Eine mechanische Theorie der Reibung

in kontinuierlichen Massensystemen.

Von

Dr. Arthur Korn.

Mit 5 in den Text gedruckten Figuren. 6 M., geb. 7 M.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 55, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 18. August 1901. | Nr. 33.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die Eigenschaften der festen Körper.

Ein Referat von Dr. O. Lang.

Eine der ersten Unterscheidungen, die der sich entwickelnde Menschengeist zu machen lernt, ist die der Aggregatzustände, und erscheinen diese angeborenen Kategorieen so gut bestimmt, dass jeder Zweifel, ob ein fraglicher Gegenstand fest, flüssig oder gasförmig ist, ausgeschlossen erscheint. Auch glaubt ein Jeder die wesentlichen Eigenschaften, die den Körpern in Folge ihres Aggregatzustandes zukommen, aus den alltäglichen Erfahrungen sicher und bestimmt zu kennen, zumal die Abhängigkeit der Zustände von der Wärme sich beim Wasser auch dem Ungebildetsten einprägen müsste. Bald erkannte man, dass auch der Druck hierbei sehr einflussreich sei und die Wärmewirkungen modificire. Immerhin galt für die Ueberführung des Festen ins Flüssige die Wärmezuführung als wesentlich und unentbehrlich. Umsomehr erstaunte man, als W. Spring in Lüttich nachwies, dass man auch ohne solche und allein durch Druck feines Pulver mit einander verschweissen könne. Diese Thatsache schon allein wird bei Vielen das Bedürfniss erweckt haben, sich die charakteristischen Eigenschaften des Festen wieder einmal zu vergegenwärtigen, die zweifelhaften Punkte ins Auge zu fassen und die moderneren wissenschaftlichen Feststellungen hierüber kennen zu lernen; um so freudiger aber wird man es begrüssen, dass gerade W. Spring, der dieses Wissensgebiet so erheblich bereichert hat, für den Internationalen Physiker-Congress in Paris einen Bericht verfasst hat über die Eigenschaften des Festen unter Druck, über die Diffusion festen Stoffes und die inneren Bewegungen in ihm, der obigem Wunsch entgegenkommt und im Folgenden ausgenutzt worden ist.

Die Plasticität fester Körper ist an sich keine neue Entdeckung, da ja schon unser Sprachgebrauch zwischen fest und starr unterscheidet; wohl hat aber die Anwendung grossen Drucks gelehrt, dass die Plasticität unter den festen Substanzen, allerdings in sehr verschiedenen Abstufungen, weiter verbreitet ist, als man glaubte. Gewisse Substanzen, wie Glas, Quarz u. a. widerstehen jedoch hierin selbst den grössten Druckeinwirkungen und lassen sich von ihm nicht formen oder zum Fliessen zwingen. Dagegen erweisen sich die Metalle sehr fügsam. Tresca unterwarf verschiedenartige, aufeinander liegende Metallblätter in einem am Boden durchlochten Cylinder dem Drucke einer hydraulischen Presse; da wurden die durch die Bodenöffnung hindurchgedrückten Bleche zu ineinander geschachtelten Röhren. Auf Grund eines ähnlichen, mit Ziegellehm ausgeführten Experimentes, bei dem das zusammengepresste Material durch eine seitliche, rechteckige Oeffnung des Cylinders dem Drucke ausweichen konnte und eine der Oeffnungsform entsprechende Schieferung annahm, behauptete Daubrée, dass solche durch die fliessende Bewegung des Materials entstehe; — zum Unterschied von Flüssigkeiten darf man daher den festen Körpern nur zuschreiben, dass ihre innere Reibung grösser ist, im Uebrigen aber auf sie, wenn sie einem starken Drucke unterworfen werden, die Gesetze der Hydrostatik und Hydrodynamik auch anwendbar sind, dass mithin ein an beliebigem Punkte auf sie ausgeübter Druck sich gleichmässig durch die ganze Masse fortpflanzt und an der Stelle des geringsten Widerstandes einen Ausfluss bewirkt. Wohlbemerkt gelten jedoch diese Regeln nicht für alle festen Körper, nämlich nicht für die auch unter starkem Drucke starr bleibenden.

Die Elasticität gedrückter fester Körper ist verschieden gross, je nachdem der gedrückte Körper dem Drucke seitlich auszuweichen vermag, oder ihn im geschlossenen Raume erleidet. In jedem Falle wechselt der

Körper unter der Einwirkung mechanischer Kräfte seine Gestalt und zwar dauernd in dem Falle, dass die Elasticitätsgrenze überschritten ist. Hiervon macht bekanntlich die Metalltechnik alltäglich Gebrauch, und hat die vielfältige Verwendung vermuthlich die, zumal unter Technikern verbreitete Meinung erzeugt, dass man die bleibenden Umformungen ausser durch Zug, Biegung und Torsion auch durch einheitliche, genügend starke Compression erzeugen könne; man hat schliesslich geglaubt, dass der feste Zustand der Materie ebensowohl eine bleibende Volumenminderung zuliesse, wie eine bleibende Verlängerung oder Abplattung. Diese Annahme wurde anscheinend gestärkt durch die Erfahrung, dass die stark comprimirten Körper meist höhere Dichte anfwiesen, was man nicht sowohl der Ausmerzung von Poren und Hohlräumen, als vielmehr einer Verdichtung des Stoffes zuschrieb, mit der eine mehr oder weniger tiefgreifende Veränderung von dessen Härte und Hämmerbarkeit verbunden sei. Kühnere Geister hielten sogar für möglich, dass mit Hilfe äusserster Compression ein gegebener einfacher Körper in einen anderen dichteren, z. B. Schwefel in Selen, Arsen in Antimon verwandelt werden könne. Demgegenüber führte W. Spring den Nachweis, dass beim Comprimiren fester Körper im geschlossenen Raume, wo sie einem allseitig gleichen, also hydrostatischen Drucke unterworfen sind, die hervorgerufene Volumenminderung keine bleibende ist, so gross auch die ausgeübte Gewalt sein mag. Es giebt da keine Elasticitätsgrenze in der Volumenminderung, sondern es giebt nur für jeden gegebenen Druck eine Grenze der Zusammendrückbarkeit (Compressibilität); eine wie grosse Volumenminderung auch während der Druckwirkungen eintritt, so nimmt die Materie dennoch, sobald die Compression aufhört, genau ihr ursprüngliches Volumen wieder ein.

Die festen Körper besitzen also da eine vollkommene Elasticität, während sie begrenzte Elasticität aufweisen in den Fällen, wo sie dem Druck seitlich ausweichen können.

Jenes Verhalten wurde ganz übereinstimmend an allen erprobten Substanzen (Blei, Zinn, Wismuth, Antimon, Cadmium, Aluminium, Zink, Kaliumsulfat, Ammoniumsulfat, Alaun) festgestellt, die man in einem kleinen Cylinder aus hartem Stahl der Untersuchung unterwarf. Der Cylinder von 40 mm äusserem und 8 mm innerem Durchmesser war noch von einem 90 mm Durchmesser erreichenden eisernen Ringe umschlossen; ein ihn schliessender Stempel drang in ihn ein mit Hilfe eines willkürlich zu belastenden Hebelarms. Das zu prüfende Material, dessen Dichte zuvor ermittelt worden war, wurde zunächst einer etwa drei Wochen dauernden ersten Compression unterworfen, worauf man seine Dichte von neuem bestimmte.

Dann wurde es nochmals zusammengedrückt und während dieser Compression erkannte man die eingetretene Volumenminderung an dem Niedersinken des freien Hebelarm-Endes. Entfernte man die den Hebel belastenden Gewichte, so stieg der Hebelarm in seine frühere Lage zurück, zum Beweis, dass die zusammengedrückte Materie ihr ursprüngliches Volumen wieder einnahm. Unterschiede von ganz geringem Betrage waren nur insofern erkennbar, dass die Dichte einzelner Metalle (Zinn, Wismuth, Antimon), sowie die der nichtmetallischen Krystalle nach der zweiten Compression etwas grösser befunden wurde, als nach der ersten. Rücksichtlich der Elasticität verhalten sich also die untersuchten festen Substanzen unter Druck ganz so wie die Flüssigkeiten und Gase, von welchen letzteren sie sich durch den Mangel an Ausdehnungsfähigkeit unterscheiden, während die Flüssigkeiten eine beträchtlich grössere Flüchtigkeit als wie die festen Körper besitzen.

Jedoch haben Spring's Versuche auch ergeben, dass es ausser mit unbegrenzter Elasticität ausgestatteten noch solche feste Substanzen giebt, die durch Zusammenpressen eine dauernde Verdichtung erfahren, bei denen mithin die Elasticität des hydraulichen Druckes begrenzt ist: das sind diejenigen, welche im festen Zustande mehrere allotropische und durch einen erheblichen Unterschied der Dichte gekennzeichnete Zustände besitzen. Hiermit gelangen wir zu einer Betrachtung der allotropischen Umwandlung der festen Körper. Die hierfür geltenden Gesetze erinnern an diejenigen der Umwandlung der Aggregatzustände, da auch hier die Temperatur der Hauptfactor ist; das erkennt man besonders deutlich an dem als Beispiel beliebten Schwefel, der bei einer über 95,6° liegenden Temperatur erstarrend prismatisch krystallisirt, während bei jeder niedrigeren Temperatur die als octaëdrische bezeichnete Modification die allein stabile ist. Die gleichen Verhältnisse herrschen beim Schmelzen und Sieden. Oberhalb des Gefrierpunktes 0° ist das flüssige Wasser stabil, darunter das feste Eis; bei 0° selbst können Eis und Wasser neben einander existiren, in Berührung mit ihrem Verdunstungsdampfe; sie befinden sich in diesem „Umwandlungspunkte“ im Gleichgewichte; ein solcher ist aber, wie das im Besonderen am Schmelz- und am Siedepunkte zu erkennen, auch eine Function des Druckes. Die Thermodynamik giebt für den Wechsel der Umwandlungstemperatur und des Druckes folgendes Verhältniss an:

$$\frac{l}{T} = \frac{s - \sigma}{I} \cdot \frac{\partial P}{\partial T},$$

worin l die latente Umwandlungswärme, s und σ die für die beiden allotropischen Zustände geltenden specifischen Volumina, $\frac{\partial P}{\partial T}$ der particlle Differentialcoefficient des Druckes im Verhältniss zur Temperatur bei constantem Volumen und I das mechanische Wärmeäquivalent bedenten. Man kann die Formel auch schreiben:

$$(s - \sigma) \frac{\partial P}{\partial T} = I \frac{l}{T}$$

und erkennt hieraus, dass das zweite Glied der Gleichung positives Vorzeichen hat für alle die Körper, deren latente Umwandlungswärme positiv ist, und mithin auch das erste Glied positiv sein muss, was erfordert, dass $(s - \sigma)$ und $\frac{\partial P}{\partial T}$ immer das gleiche Vorzeichen besitzen. Es ergiebt sich mithin, dass bei den Körpern, die in einen weniger dichten Zustand übergeben, eine Drucksteigerung die Erhöhung des Umwandlungspunktes zur Folge haben wird, und umgekehrt.

Die theoretischen und experimentellen Untersuchungen Van 't Hoff's und Reichers haben dieses Verhalten für die Umwandlung des octaëdrischen in prismatischen Schwefel bestätigt, wobei sie den Wertb von $\frac{\partial P}{\partial T}$ ziemlich ganz übereinstimmend fanden, durch Versuche nämlich zu 0,050 und durch Rechnung zu 0,049 g für die Atmosphäre.

Der umgekehrte Fall ist an sich seltener, und ist zuerst eingehender bei der Umwandlung des hexagonalen Jodsilbers in cubisches von Mallard und Le Chatelier geprüft worden; diese Umwandlung tritt unter dem Drucke von einer Atmosphäre erst bei 146° ein, unter dem von 2475 Atmosphären jedoch schon bei 20°; die Contraction beträgt alsdann 0,16 der Volumeneinheit und ist zehnmal grösser als bei 146°.

Die Analogie zwischen den allotropischen Umwandlungen und denen des Aggregatzustandes geht aber noch weiter; auch bei diesen gilt im Allgemeinen die Regel, dass bei gleicher Temperatur und gleichem Drucke das specifische Volumen im flüssigen Zustande grösser ist als im festen. Drückt man einen festen Körper zusammen, so beobachtet man eine Erhöhung des Schmelzpunktes. Das hat schon Bunsen am Paraffin und Wallrath nachgewiesen, wo eine Drucksteigerung um 100 Atm. den Schmelzpunkt des Paraffin um 2,6° und den des Wallrath um 2,0° steigen machte. Im Gegensatz hierzu versuchte man schon seit 1851 durch genügende Druckerhöhung die Flüssigkeiten zu verfestigen. Unter 60 Atm. Druck verfestigt sich Olivenöl zum grossen Theil; bei Nachlass des Druckes auf 35 Atm. nimmt es aber seinen flüssigen Zustand und seine Durchsichtigkeit wieder an. Amagat hat mittels Druck Kohlenchlorid (C_2Cl_4) verfestigt und zwar

bei	−19,5°	unter	einem	Drucke	von	210 Atm.
„	0°	„	„	„	„	620 „
„	+10°	„	„	„	„	900 „
„	+19,5°	„	„	„	„	1160 „

Die vorstehend angeführten Fälle betreffen Materialien, die sich im stabilen Gleichgewichtszustande befanden, was z. B. vom octaëdrischen Schwefel bei allen unter 95,6° belegenen, vom prismatischen dagegen bei höheren Temperaturen gilt; es ist nun die Frage, wie sich die festen Körper im instabilen oder labilen Zustande gegen Druck verhalten.

Den labilen Zustand kann man am leichtesten ebenfalls beim Schwefel bestimmen; er tritt beim prismatisch erstarrten Schwefel ein, wenn man ihn unter 95° und bis zur gewöhnlichen Temperatur abkühlt, ebenso beim unter den Gefrierpunkt erkalteten Wasser, wenn man die Eisbildung vorsichtig hintanhält. Er herrscht also im Allgemeinen bei „überkalteten“ Substanzen.

Die Wirkungen des Druckes in diesem Zustande hat Spring näher geprüft. Ein Druck von 5000 Atmosphären wandelt den prismatischen sehr schnell in octaëdrischen Schwefel um, langsamer dagegen die plastische Varietät, die man erhält, wenn man auf 300° erhitzte Schwefelschmelze in kaltes Wasser giesst; noch nach mehrstündigem Drucke zeigt sich ein aus ihr bestehender Druckcylinder in seinen inneren Theilen weich; doch ist er nach mehrtägigem Drucke ganz in die octaëdrische Modification umgewandelt, während sich eine zur Controle daneben unbedrückt belassene Probe noch nicht in erkennbarer Weise verändert zeigt. — Amorphes Arsenik von 4,71 Dichte verwandelt sich unter den gleichen Bedingungen in die dichtere krystallinische Varietät; wenigstens besass die gedrückte Probe nach einigen Tagen 4,9 Dichte, was anzunehmen gestattet, dass bis dahin etwa $^1/_4$ der Masse krystallinisch wurde mit der ihm in diesem Zustande zukommenden Dichte von 5,71.

Wichtiger erscheint folgendes Ergebniss. Von den festen Chlor-, Brom- und Jodverbindungen des Kalium war bisher nur ein Zustand bekannt. Die Compression hat einen zweiten zu entdecken geholfen. In der That nehmen diese Salze, die man durch langsame Erkaltung ihres Schmelzflusses fest erhalten hat, unter einem Drucke von 10 000 Atm. bei gewöhnlicher Temperatur auf die Dauer ein kleineres specifisches Volumen an und werden krystallinisch. Demnach waren sie vorher im glasigen Zustande. Die Volumenminderung ist so bedeutend, dass z. B. ein Liter des Kaliumbromids nach dem Zusammenpressen 2,704 kg wiegt gegen 2,505 kg zuvor. Diese drei Substanzen werden also, falls sie nicht einem starken Drucke unterworfen werden, sehr lange, wenn nicht für immer ihren glasigen Zustand bewahren, während die Compression in wenigen Augenblicken den labilen Gleichgewichtszustand umstösst.

Die Existenz des Allotropismus bei den Halogensalzen des Kaliums hat übrigens J. S. Stas bestätigt bei seinen Untersuchungen des Verhaltens von Silber zu Kaliumchlorid.

Diese Umwandlungen unter Einwirkung von Druck scheinen zu belegen, dass die Materie denjenigen Zustand annimmt, welcher dem Volumen entspricht, das auszufüllen man sie zwingt. Unter gewöhnlichen Druckverhältnissen modificiren sich die festen Körper und krystallisiren manchmal aus eigenem Antriebe mit sehr verschiedener Schnelligkeit, wenn sie sich im labilen Zustande befinden; werden sie hierbei aber stark gedrückt, so gehen sie viel geschwinder in die andere Modification über, indem der Druck nur die an sich schon mögliche Umwandlung in Gang bringt.

Doch ist Zurückbaltung in der Abschätzung der Rolle, die der Druck hierbei spielt, geboten, denn W. Spring hatte trotz bis zum Aeussersten angestremgten Druckes doch auch negative Erfolge zu verzeichnen; so misslang es ihm vollkommen, schwarzen Zinnober in rothen zu verwandeln, obwohl das specifische Volumen des schwarzen Sulfides 9 % grösser ist als das des rothen; und ähnliche Misserfolge ergaben sich bei der Compression von glasiger, arseniger Säure und von Glas. Dafür ist Moissan glücklicher gewesen mit seiner bekannten Umwandlung von in Eisenguss aufgelöstem Kohlenstoff mittels Druck in Diamant.

Kurz, wenn auch die Compression nicht vermag, alle mehrerer allotropischen Zustände fähigen festen Körper zur Annahme des Dichtesten zu zwingen, so ist doch nicht weniger wahr, dass sie eine bleibende Verdichtung der Materie nur bewirkt, falls dieser ein dichterer Zustand eigen ist.

Deshalb wird es von Interesse sein, die Compression fester Stoffe im labilen Zustande zu verfolgen, wo sie dem Zustande der Ueberschmelzung oder der Uebersättigung zu vergleichen sind. Sicherlich wird man Angaben über ihre relative Unbeständigkeit sammeln können, zumal wenn man die Temperatur wechseln lässt. O. Lehmann hat bereits nachgewiesen, dass keinesfalls die Verfestigung eines krystallisirten Körpers unter Druck diesen in den amorphen Zustand überzuführen vermag; demnach eröffnet die umgekehrte Aufgabe, die der Umwandlung des amorphen in den krystallinischen Zustand, eine anziehende Perspective, wenn man sie nach einigen neuerdings ermittelten Thatsachen beurtheilen darf. Dahin gehören vielleicht auch die interessanten Beobachtungen von A. Villiers über die Umwandlung von amorphen in krystallisirte Sulfide während des Gefrierens oder Gerinnens der Flüssigkeit, in der sie suspendirt waren, die möglicher Weise dem durch das Gefrieren ausgeübten Drucke zu verdanken ist.

Nach Spring tritt übrigens die Krystallisation fester Körper auch ohne Anwendung von Druck ein. Steigert man die Temperatur auf etwa 250°, so erkennt man sie schon leicht an amorphen Pulvern von Metallsulfiden, von denen die meisten nur mikroskopische Krystalle, einige aber, wie Silber- und Antimonsulfid, mit blossem Auge sichtbare liefern. Es handelt sich hier nicht nur um eine molekulare Umwandlung eines amorphen Pulvers, sondern um einen wirklichen Ortswechsel der Moleküle, welche die Krystalle aufbauen. Mithin ist nicht alles in Ruhe in einem festen Körper. Bei einer gewissen Temperatur haben die Moleküle eine genügend grosse Beweglichkeit, um sich zu orientiren und sich zu gruppiren, wie sie es beim Uebergang aus dem gasigen oder flüssigen in den

festen Zustand thun. Bei verschiedenen Temperaturen angestellte Versuche haben ausserdem gelehrt, dass diese Molekular-Beweglichkeit auch noch bei gewöhnlicher Temperatur besteht und sich da eben nur mit grösserer Langsamkeit äussert; so brauchte ein Stück Wismuthsulfid bei gewöhnlicher Temperatur 11 Jahre zu derjenigen Umwandlung, für welche bei 265° 90 Stunden genügen.

Diese eben erwähnten Zustands-Umwandlungen sind jedoch, was wohl zu beachten ist, streng zu unterscheiden von der langsamen Krystallisation, die man manchmal ohne jeden Druck an feuchten, amorphen Substanzen beobachtet und die von Büchner, Kuhlmann, Lehmann und Winkler untersucht wurde. Diese Physiker haben gezeigt, wie ein auf die Oberfläche des Körpers gebrachter Flüssigkeitstropfen dessen Modification in Gang bringen kann. Der Grund hiervon liegt in der oft grösseren Löslichkeit der amorphen Varietät als der krystallinischen. Die Lösung der amorphen Art wirkt dann nothwendig wie eine übersättigte Lösung in Berührung mit einem zuvor vorhandenen Krystallkeime, und liefert diesem den nöthigen Stoff zu seinem Wachsthum.

Die Druck-Verschweissung fester Körper wird nach dem oben geführten Nachweiss, dass dieselben, wenn sie in ihrem stabilen, allotropischen Zustande einer hydrostatischen Compression unterworfen werden, ausfliessen und wie die Flüssigkeiten eine unbegrenzte Elasticität besitzen, weniger wunderbar erscheinen; mit den letzteren theilen sie eben auch die Eigenschaft, unter normalen Temperaturverhältnissen sich zu vermischen und zusammenzuschweissen, wenn sie in wirkliche physische Berührung (Contact) mit einander gebracht werden.

Schon die ersten, 1878—1880 von Spring ausgeführten Versuche lehrten aber auch, dass die Fähigkeit, bei genügend hohem Drucke zusammenzuschweissen, in weiten Grenzen bei den verschiedenen festen Substanzen variirt und bei gewissen Körpern sogar ganz erloschen erscheint. Der Nachweis wurde geführt durch Einführung fein gepulverter Substanz in den Cylinder des Compressors, in den hierauf der Stempel langsam mittels des belasteten Hebels gedrückt wurde bis zur Ausühung eines Druckes von in den äussersten Fällen 20 000 Atm.; im Allgemeinen genügten aber schon 10 000 Atm. und sogar weniger. Diesen Versuchen wurden 83 verschiedenartige Substanzen unterworfen. Auf Grund der Ergebnisse darf man behaupten, dass alle die Körper, welche unter Druck sich bruchlos zu deformiren vermögen, auch fest mit einander verschmelzen (agglutiniren), als ob sie flüssig gewesen wären, während diejenigen, welche selbst unter dem höchsten Drucke starr und ungeschmeidig oder unfügsam (nicht hämmerbar) bleiben, aus dem Compressor in dem gleichen pulverförmigen Zustande herauskommen, in welchem sie hineingethan wurden.

Im Besonderen lieferten die Metalle (Blei, Wismuth, Zinn, Zink, Cadmium, Aluminium, Kupfer, Antimon, Platin) Ergebnisse, die in direktem Verhältnisse zu ihrer Schmiegsamkeit (malléabilité) stehen. Die Verschweissung war in allen den Theilen vollkommen, in denen das Metall hatte fliessen können, z. B. an der Oberfläche und in den Spalten des Compressors, wogegen sie zu wünschen übrig liess im mittleren Theile des Cyliuders, wo die Verfestigung nicht im gleichen Maasse hatte stattfinden können wie an der Oberfläche. Die Salze, nämlich die Chloride, Bromide, Jodide, Nitrate, Sulfate, Hyposulfite, und Phosphate der Alkalien zeigten sich beträchtlich zusammengebacken (agglutinirt) und ergaben Blöcke, in denen die Spur der ursprünglichen Körner verschwunden war; manchmal liessen sie sogar den Beginn von Durchsichtigkeit erkeunen. Bei den Salzen der Schwermetalle hot sich ein befriedigendes Ergebniss nur an der Oberfläche, wo die Substanz längs der Cylinderwand geglitten war; da hatte sich nämlich eine glasige, durchsichtige Kruste gebildet, welche völlig den als „Spiegeln“ oder „Harnische“ bezeichueten Gleitflächen in von Lagerungsstörungen betroffenen Gesteinen glich. Endlich zeigten wenig oder gar keine Verbindung Substanzen wie Glas, Kreide, Thonerde, Kohle und eine Anzahl von Carbonaten; ihr Pulver war vollständig beweglich gebliehen oder hatte hestenfalls eine Masse ohne Festigkeit gebildet. — Diese Ergebnisse sind z. Th. sowohl von W. C. Roberts Austen als auch von Ch. A. Fawsitt hestätigt worden.

Dem diesen Erscheinungen gegenüber geäusserten Zweifel, oh der Druck direct die Verschweissungen bewirkt habe und nicht vielmehr die vom Drucke erzeugte Temperatursteigerung, die zu einer oberflächlichen Schmelzung der Pulverkörner genügt habe, weist Spring mit dem Hinweise zurück, dass sich keine Abhängigkeit von dem Schmelzbarkeitsgrade offenbart habe; die am leichtesten schmelzbaren Substanzen verschweissen sich nicht immer am besten unter Druck; auch war unter den Bedingungen, unter denen die Compression stattfand, eine Temperatursteigerung durchaus nicht nachzuweisen; zu diesem Zwecke hat Spring nämlich bei 28° schmelzendes Phoron ($C_9H_{14}O$) comprimirt, dem eine Bleikugel aufgelagert war; wäre nun die Substanz zum Schmelzen gekommen, so hätte die Bleikugel auf dem Boden des Cylinders fallen müssen, was nicht geschah.

Bei eingehender Prüfung der Umstände, die einen Einfluss auf die Verschweissung ausüben könnten, erkennt man jedoch, dass die Compression in Wahrheit nicht deren einzige Ursache sein kann, falls es nicht gelingt, sämmtliche feste Körper unter einem gegehenen Drucke zu verschweissen. Dass die Plasticität der Materie mit in Frage kommt, ist nach Obigem zweifellos, aber auch sie genügt noch nicht zur Erklärung, in Anbetracht der Erscheiuung, dass dermaassen spröde Substanzen, wie das Wismuth, ebenso leicht verschweissen, wie das Blei. Es muss also noch einen weiteren, einflussreichen Factor geben. Da nun die Verschweissuug erfolgt, wenn durch den Druck die Moleküle mit einander in so innige Berührung gebracht sind, dass sie sich an der Oberfläche der Fugen (des Pulvers) so stellen, wie in der Tiefe ihrer Masse, mithin die Cohäsion wieder erweckt wird, wird dadurch angeregt die Betrachtung der Diffusion fester Substanzen.

Die ersten, wie auch die wichtigsten Beobachtungen einer Diffusion eines festen Stoffes in einem anderen festen Körper sind wiederum Spring zu verdanken. Um sie gehörig zu würdigen, empfiehlt sich, bei der Betrachtung von der Druck-Verschweissung auszugehen. Wenn nämlich die Diffusion der Moleküle durch die Berührungsflächen eine ihrer Ursachen in Wirklichkeit sein sollte, muss hei der Compression verschiedenartiger Metalle eine Legirung derselben entstehen und nicht etwa nur ein einfaches Agglomerat von Partikeln, die ihre individuellen Eigenschaften bewahrt haben.

Und dem ist in der That so, wie die Versuche bestätigt haben. Durch Zusammenpressen eines Gemenges von Zinn- und Kupfer-Pulver erhält man Bronze, Zink und Kupfer liefern Messing, gekennzeichnet durch seine gelhe Farhe; Kupfer und Antimon gehen eine eigenthümliche violette Legirung; ein Gemenge von Wismuth, Zinn, Blei und Kadmium hildet eine Legirung, die in kochendem Wasser ebenso schmilzt wie die von Lipowitz durch Zusammenschmelzen erhaltene. Die Bildung dieser Legirungen beweist also, dass die festen Körper langsam in einander diffundiren gerade so, wie irgend welcher

lösliche Körper in seinem Lösungsmittel diffundirt. Deshalb dürfen die festen Körper betrachtet werden als begabt mit der Fähigkeit, sich gegenseitig und unterhalb ihres Schmelzpunktes aufzulösen, um feste Lösungen zu geben, was auch Van 't Hoff behauptet auf Grund von bei der Gewinnung gewisser Lösungen beobachteten Anomalieen.

Aber wie nicht alle Körper in einer gegebenen Flüssigkeit löslich sind, ebenso werden nicht alle mit gleicher Leichtigkeit in eine gegebene feste Substanz diffundiren. Wenn nun die Verschweissung wirklich die Folgeerscheinung einer festen Lösung ist, ergiebt sich hieraus die unbedingte Nothwendigkeit, dass die nicht in einander diffundirbaren Substanzen unter Druck weder eine Legirung bilden, noch mit einander verschweissen. Auch dies wird vom Experiment bestätigt. Blei und Zink, die im Schmelzfluss nicht in einander löslich sind (abgesehen von äusserst hohen Temperaturen), sondern sich bei Vermengung von einander trennen wie Oel und Wasser, bilden auch bei der Compression ihrer Pulver in der Kälte keine homogene Masse, sondern nur ein Haufwerk aus von Blei umkleidetem Zinn. Gleiches gilt von Wismuth und Zink, da sich Wismuth dem Zink gegenüber auch im Schmelzflusse ähnlich wie Blei verhält.

Den Beweis, dass die Diffusion der festen Substanzen eine der Ursachen ihrer Verschweissung unter Druck ist, kann man aber auch aus den Lehren der kinetischen Theorie der Materie ableiten, denen zufolge solche Diffusion, ebenso wie die von festen Stoffen in Flüssigkeiten, von der Beweglichkeit der Moleküle abhängig sein muss. Die beweglichsten Moleküle sind sicherlich die am wenigsten polymerisirten, so zumal die Moleküle der Gase. In dem Maasse, als die Polymerisation fortschreitet, verlieren die Substanzen nachweislich im Allgemeinen an Flüchtigkeit, Schmelzbarkeit und sogar Schmiegsamkeit. Die härtesten Körper, wie Diamant, Korund, Quarz u. a. m. gehören auch zu den schwierigst schmelzbaren. Während die grosse Polymerisation der Moleküle dieser harten Körper noch nicht sicher erwiesen ist, geschah dies von L. Henry, für die Mehrzahl der Metalloxyde, die ans sehr complizirten Molekülen gebildet werden; hierzu stimmt, dass keines der Pulver aus diesen Substanzen sich bei Compression verschweisst. Daran ist höchstwahrscheinlich die Hypertrophie ihrer Moleküle schuld, indem sie die Diffusion verhindert und hiermit die Grundursache der Agglutination unterdrückt.

Ueberdies hat aber W. Spring noch nachgewiesen, dass die Verschweissung der Metalle und die der zusammengesetzten Körper auch ohne jede Compression stattfinden kann unter den bei der Bildung von Legirungen gegebenen Verhältnissen, sodass nur die Diffusion als Ursache der Verschweissung gelten kann. Zu dem Zwecke zerschnitt er vorher hierzu geformte Cylinder aus Gold, Platin, Silber, Kupfer, Zink, Blei, Antimon, Wismuth u. a., von denen die aus Gold und Platin nur 3 mm, die aus den anderen Metallen aber 5 cm Höhe bei 2 cm Durchmesser besassen; mit den rechtwinkligen, geebneten und ganz frischen Schnittflächen wurden dann die beiden Cylinderhälften auf einandergelegt, ohne Anwendung eines Druckes ausser dem vom Gewichte der Substanzen ausgeübten. Um eine die Diffusion der Stoffe in sehr hohem Maasse beschleunigende Temperatursteigerung zu benutzen, brachte man die Metall-Paare in einen erwärmten Trockenschrank, wobei jedoch die Temperatur immer erheblich tiefer gehalten wurde, als wie die Schmelzpunkte der betreffenden Metalle liegen, z. B. für Platin um 1600°, für Gold und Kupfer ungefähr 800° und für die leichter schmelzbaren Metalle etwa 200° unter deren Schmelzpunkten. Je nach der Härte des Metalls dauerte der Contact zwischen 3 und 12 Stunden. Darnach zeigten sich die aufeinander gelegten Metallstücke von gleicher Art so fest verschweisst, dass sie eine einheitliche Masse darstellten, und die Fuge war nicht einmal mehr sichtbar nach Ueberarbeitung der Cylinderfläche auf der Drehbank. Andererseits hatten sich die Paare aus verschiedenartigen Metallen mit einander legirt; so hatten Zink und Kupfer zwischen sich eine $^1/_4$ mm dicke Messingschicht gebildet und das Paar Zinn-Blei war sogar auf 6 mm Dicke legirt. Dagegen liessen die nicht ineinander lösbaren Metallpaare Zink-Blei und Zink-Wismuth nur den Beginn einer Verbindung ohne irgend welche Festigkeit erkennen.

Diese Thatsachen in ihrer Gesammtheit beweisen wohl die Eigenschaft fester Körper, in einander zu diffundiren, sowie dass diese Diffusion bei der Erscheinung der Verschweissung die Hauptrolle spielt. Solche Diffusion wurde übrigens noch von Anderen erkannt. So zeigte A. Colson, dass in Russ erhitztes Eisen in ihn diffundirt und umgekehrt auch der Kohlenstoff in das Eisen; während unter gleichen Umständen mit Platin angestellte Versuche nicht glückten; ferner dass Silberchlorid in Natriumchlorid diffundirt, dass Silber theilweise auf letzteres reagirt und Silberchlorid bildet, das hierauf diffundirt, und dass polirtes Eisenblech auf Kupfer erwärmt geringe Mengen von Schwefel abgiebt, die sich mit dem Kupfer verbinden. Ein inmitten eines mit Silicium freiem Russ erfüllten (irdenen) Tiegels erhitzter Platindraht wurde nach einiger Zeit Silicium-haltig befunden. Aehnliche Beobachtungen wurden auch von Violle gemacht beim Schmelzen von Palladium in einem Porzellantiegel, der in einen Graphittiegel eingefügt war; jener bot da äusserlich das Aussehen eines Kohlentiegels und war die Kohle um so tiefer in ihn hinein diffundirt, je länger das Erhitzen gedauert hatte. Die Diffusion von Kohle wurde auch von Sydney Marsden und von Pernotel festgestellt.

Spring zeigte 1888 die Diffusion in festen Körpern mit Hilfe von chemischen Erscheinungen. Er verschloss in einer gut ausgetrockneten Glasröhre Quecksilberchlorid und Kupfer in Pulverform, und in einer anderen Röhre vollständig trockenes Kaliumnitrat und Natriumacetat; nach einiger Zeit enthielt jene Röhre Quecksilberchlorür und Kupferchlorid, und die zweite Kalinmacetat und Natrinmnitrat. Demnach ist im Widerspruche zu dem alten Lehrsatze der Alchymisten: nullum corpus agit nisi solutum, der flüssige Aggregatzustand nicht immer unentbehrlich zum Vollzug einer chemischen Wirkung in der Kälte; der feste Stoff ist ebenso wie der flüssige der Sitz innerer Bewegungen, die zwar erheblich geschwächt, doch nicht aufgehoben sind.

Am Eingehendsten hat der Direktor der Londoner Münze, W. C. Roberts-Austen, die Diffusion von Metallen untersucht, wobei er ihre Geschwindigkeit bei verschiedenen Metallen maass, die bei constanter Temperatur in einen anderen Metallguss diffundirten, und sie erheblich höher fand als bei Salzen. Um die Diffussion fester Metalle nachzuweisen, legte er bei verschiedenen Temperaturen einen Goldcylinder auf eine Bleiplatte; nach 31 Tagen konnte er eine messbare Diffusion bei 40° feststellen; ähnlicher Art ist die Diffusion von Gold in Silber bei 800°.

Die Diffusion in festen Körpern unter dem Einflusse der Elektricität muss jeden Zweifel verstummen machen, den man wegen der Möglichkeit oder richtiger der Wirklichkeit von inneren Bewegungen in festen Körpern hegen könnte.

Als allgemein giltigen Lehrsatz hat man früher hingenommen, dass die Metalle und deren Legirungen allein die Elektricität leiten, ohne hierbei eine tiefgreifende

chemische Veränderung zu erfahren, während die Lösungen von Säuren oder Salzen den Durchgang der Elektricität mit ihrer Zersetzung bezahlen müssen. Diese Behauptung ist zu absolut oder zu beschränkt. Schon Faraday hat ja gezeigt, dass einige krystallisirte natürliche Schwefelverbindungen wie Blende, Bleiglanz, Schwefelkies, Kupferkies u. a., die Elektricität ganz nach Art der Metalle, nur bei grösserem Widerstande leiten, und später hat Hittorf die Elektrolytnatur des Silbersulfid und Kupfersulfür nachgewiesen. Seitdem ist Gleiches von Gross für eine grosse Zahl fester Salze festgestellt worden, die mit den Elektrolytflüssigkeiten die Eigenschaft theilen, die Elektricität in der Wärme besser zu leiten, als in der Kälte, während das Umgekehrte von den Metallen gilt.

Wenn man nun nach den Lehren der Jonen-Theorie annimmt, dass in jedem Elektrolyt die Elektricität sich fortpflanzt mittels eines Marschirens (cheminement) der Jonen, wird man auch eine innere Bewegung in festen Körpern, wenigstens für die jonisirte Materie einräumen müssen, die sich auch auf experimentellem Wege nachweisen lässt. Nach Hittorf wird das feste Kupfersulfür derart elektrolysirt, dass sich der Schwefel an der Anode und das Kupfer an der Kathode ablagert, und zwar dieses, was noch besonders interessant ist, nicht etwa als Ueberzug, sondern in Gestalt feiner, sich mit einander verschlingender Fäden, die schliesslich einen Haarhüschel nachahmen, der aus der festen Masse hervorgewachsen scheint. Um diese Gestalt anzunehmen, musste sich also nothwendig das Metall gepresst befinden infolge der Anhäufung seiner Jonen nach der Kathode hin, und in Wirklichkeit eine innerliche Ortsveränderung in der Materie vor sich gehen. Vielleicht lässt sich hieraus auch das nicht seltene Vorkommen der Fadeuform bei natürlichen, gediegenen Metalleu erklären als zurückführbar auf thermoelektrische Vorgänge, die durch das Zusammentreffen von natürlichen Sulfiden mit andern Körpern in die Wege geleit wurden.

Eine Reihe sehr interessanter Nachweise der unter dem Antriche der Elektricität stattfindenden Wanderung von Metall-Atomen durch Glas hindurch verdanken wir E. Warburg. Dieser Forscher schüttete Natriumamalgam in ein dünnwandiges Reagenzgläschen, tauchte dieses in reines Quecksilber ein und verband einerseits das Amalgam, andererseits das Quecksilber mit einer Batterie von 30 Bunsen-Elementen so, dass das Quecksilber die Kathode bildete. Unter diesen Umständen liess der elektrische Strom Natrium zum Quecksilber durchdringen in einer Menge, die dem Gewichte an Silber entsprach, welches sich in gleicher Zeit aus seiner Nitratlösung würde niedergeschlagen haben. Das Natriumamalgam im Reagenzgläschen entänsserte sich also seines Alkalimetalls und dieses durchquerte das Glas, indem es das hier ursprünglich vorhandene vor sich her trieb; daraus, dass das Gläschen sein Gewicht nicht veränderte, trotz dieser Wanderung des Natrium, ist zu schliessen, dass sich an der Anode keine Kieselsäure absetzte. Mithin hat die Elektrolyse in der Weise stattgefunden, dass das Kation allein (das Natrium) sich einen Weg durch die Maschen des Silicatnetzes bahnte. Dabei bewahrte das Glas auch seine Durchsichtigkeit, selbst nachdem es einer beträchtlichen Menge von Natrium den Durchgang gewährt hatte, und eine mikroskopische Prüfung eines Scherben von dem Reagenzgläschen liess auch nicht die geringste Structurveränderung erkennen.

Machte man bei dem Versuche statt des Natriumamalgams umgekehrt das Quecksilber zur Anode, so stockte der Strom bald, nicht aber in Folge einer Polarisation der Elektroden, sondern weil das Glas an der Anodenseite seine Natrium-Jonen verlor; dabei bildet sich im Glase ein Kieselsäure-Häutchen, das die Elektricität nicht leitet. Dieses Häutchen verräth sich durch Irisiren, wie solches dünne Blättchen thun. Demnach muss man einräumen, dass eine Wanderung der Natrium-Jonen in dem festen Glase wirklich stattfindet.

Eine andere, ebenso interessante Beobachtung gleicher Art hat O. Lehmann bei der Elektrolyse von festem Silberjodid gemacht; er stellte fest, dass hierbei die Silber-Jonen allein ihren Ort wechseln und dem Strome in positivem Sinne folgen, während die Jod-Jonen stationär bleiben. Legt man einen Silberjodid-Krystall zwischen zwei silberne Elektroden auf einen Objectträger unter das Mikroskop, so erkennt man, wie bei geschlossenem Stromkreise die Anode kleiner wird, während sich Silber an der Kathode anhäuft; hierbei bewahrt der Silberjodidkrystall selbst seine Structur, seine Durchsichtigkeit und seine Farbe, aber er scheint sich langsam in der negativen Stromrichtung zu verschieben; legt man ihm da ein Hinderniss in den Weg, so deformirt er sich, als ob er einem Schuh von der Kathodenseite und einem Zuge von der Anodenseite gehorche. Legt man den Silberjodidkrystall statt zwischen Silberelektroden auf geschmolzenes Jodid, so bewirkt der elektrische Strom sein Vorrücken gegen die Kathode, obwohl in dem Bad von geschmolzenem Jodid hierbei keineswegs eine materielle Strömung stattfindet. So lange als der Krystall durch Regionen treibt, in denen der elektrische Strom homogen ist, wechselt seine Gestalt nicht, dagegen formt er sich um, sobald er eine Stelle erreicht, an der die Stromdichte nicht mehr gleich ist, weil die dem dichteren Strome ausgesetzten Theile seiner Oberfläche den anderen voraneilen. Diese Umgestaltung kann der Wirkung einer mechanischen Kraft nicht zugeschrieben werden, denn wo der Krystall eine kleine Luftblase auf seinem Wege trifft, schiebt er sie nicht vor sich her, sonderu umzieht sie ohne die geringste Bewegung in der Flüssigkeit zu erregen. Deshalb darf man behaupten, der Silberjodidkrystall scheine nur seinen Ort zu wechseln, weil er in Folge der Wanderung der Silber-Jonen andauernd nach der einen Seite zu wächst, nach der anderen aber abnimmt.

Ein anderes Experiment Lehmanns, das allerdings mit einer Substanz ausgeführt wurde, die nicht im vollem Sinne des Wortes als fest bezeichnet werden kann, nämlich mit mehr oder weniger consistenten Gallerten, offenbart noch deutlicher die elektrische Diffusion. Lehmann goss eine warme, durch Malachitgrün oder durch ein anderes Benzolderivat gefärbte Gelatinelösuug in einen gläseruen Trog, uud tauchte dann zwei Platindrähte als Elektroden ein. Nach dem Erkalten der Gelatine liess er einen elektrischen Strom hindurchgehen, der bei weicher Gelatine nur etwa 70 Volt Spannnug besass, bei harter dagegen bis zu 10 000 Volt verlangte. Alsdann bildete sich an der Kathode eine farblose Schicht, die aus im Sinne des Stroms verlängerten Knoten zusammengesetzt zu sein schien, während sich an der Anode eine Schicht dickerer, jedoch nicht entfärbter Sprösslinge entwickelte. Die beiden Schichten schritten gegeu einander vor mit einer Geschwindigkeit von etwa 2 mm in der Minute und liessen hei ihrer Berührung inmitteu des Trogs schnell einen tiefgrünen Niederschlag entstehen. Zu gleicher Zeit traten lokale Strömungen in der Gelatine auf und die Temperatur stieg soweit, dass die Gelatine in einer Schicht von einigen Millimetern zum Schmelzen kam. Lehmann erklärt diese Erscheinungen daraus, dass an der Kathode die färbende Substanz eine chemische Reduction erfährt, in deren Folge sie sich entfärbt, während sie an der Anode einer Oxydation unterliegt ohne merkliche Entfärbung. Die beiden chemisch veränderten Schichten werden von ihren Elektroden zu-

rückgestossen und marschiren mit deren Elektricität geladen dem Potentialgefälle folgend in der Gallert, bis sie bei ihrem Zusammentreffen ihre Ladungen neutralisiren. Es entstehen da starke lokale Strömungen und das Farbmittel wird chemisch wieder hergestellt. Mit andren Worten kann man es dahin ausdrücken, dass in der Gelatine eine Wanderung der elektrisch geladenen Moleküle stattfindet, von denen die einen längs des Stromes aufwärts, die anderen abwärts steigen, ohne dass die Gelatine selbst dabei in Bewegung geräth.

Das ist also eine Molekularbewegung gerade so wie die Diffusion einer Substanz in einer anderen und übertrifft ihre Geschwindigkeit die der eigentlichen Diffusion. Da hier die Elektricität die bewegende Kraft ist, wird natürlich die Geschwindigkeit um so grösser sein, als das Potentialgefälle tiefer wird, doch wird sie andererseits gemindert, je mehr die Festigkeit der Materie erhöht wird.

Diese elektrische Diffusion wird sehr wahrscheinlich noch gute Dienste thun, um die Theorie von Spring über die Verschweissung fester Körper zu bestätigen und zu festigen. In der That darf man erwarten, dass, wenn die wirkliche Ursache dieser Verschweissung die Diffusion der Materie durch die Contact-Oberfläche der an einander gefügten festen Theile ist, zwei sich berührende Silberjodidkrystalle nach dem Durchgange eines elektrischen Stroms zusammenhängen. Sogar vom Glase ist es nicht unwahrscheinlich, dass es entsprechende Erscheinungen erkennen lassen wird, wenn es nur erst gelingt, einen vollkommenen physischen Contact seiner Partikel herzustellen, was eine unvermeidliche Vorbedingung ist.

Nachdem durch die Diffusionserscheinungen die Existenz von inneren Bewegungen in festen Körpern nachgewiesen ist, bleiben nun noch die chemischen Vorgänge in ihnen zu prüfen und deren Beziehungen zu den inneren Bewegungen in Flüssigkeiten und Gasen. Auch das kann mit Hilfe der Compression geschehen.

Aus allem dem, was über die Wirkung des Druckes auf Flüssigkeiten und Gase bekannt ist, kann hier nur der allgemeine Erfahrungssatz herangezogen werden, dass der Druck einen chemischen Vorgang öfters hindert als begünstigt.

Die chemischen Verbindungen und Zersetzungen scheinen im Allgemeinen eine bestimmte Temperatur für ihren Eintritt zu verlangen, die nach der Art der aufeinander wirkenden Stoffe wechselt. Diese oft Verbindungspunkt genannte Temperatur ist übrigens nicht genau zu bestimmen, da sie sich in weiten Grenzen mit dem physikalischen Zustand der reagirenden Stoffe verschiebt. Deshalb räumen mehrere Chemiker gar nicht ein, dass die Reactionen bei einer bestimmten Temperatur ihren Anfang nehmen, sondern meinen, dass sie bei jeder Temperatur stattfinden, aber sich mit abnehmender Wärme bis zum Aeussersten verzögern. Wie dem auch sei, so ist es doch wohl gestattet, den Verbindungspunkt mit dem oben erwähnten Umwandlungspunkte in Parallele zu stellen, wenigstens in dem Sinne, dass oberhalb dieses Punktes ein chemisches System, z. B. Metall und Schwefel, sich nicht im Gleichgewichte befinden kann, sondern in den Zustand der Verbindung eintreten muss; hierbei ist jedoch als eine wesentliche Verschiedenheit zu beachten, dass unterhalb des Verbindungspunktes sowohl das chemische System als auch die Verbindung existiren können, wobei sich letztere zweifellos stabil zeigt, während solches von der Mengung der Elemente zweifelhaft ist. Um diesen Zweifel zu beseitigen, hat Spring verschiedene Versuche angestellt, wobei er sich von folgenden Erwägungen leiten liess.

Das specifische Volumen einer Verbindung von zwei oder mehreren Elementen ist im Allgemeinen verschieden von der Summe ihrer specifischen Volumina; meist ist sie geringer. Z. B. wird die Bildung von Silbersulfid begleitet von einer Contraction um 6,3 %, d. h. 100 Volumina eines Gemenges von Schwefel und Silber, zusammengesetzt nach der Formel $Ag_2 + S$, werden nur 93,7 Volumina von Ag_2S geben. Das vorausgesetzt, lehrt die Erfahrung, dass, wenn man bei gewöhnlicher Temperatur Gemenge zusammenpresst, welche diese Volumenbedingung erfüllen, der chemische Vorgang um so mehr erleichtert wird, je grösser die gegenseitige Diffundirbarkeit oder feste Löslichkeit ist.

So bilden sich z. B. Silbersulfid sowie Kupfersulfür leicht, wenn man ein inniges Gemenge ihrer Elemente comprimirt; dagegen vereinigen sich Zink und Schwefel, die man bekanntlich zusammenschmelzen kann, ohne das eine merkliche Menge von Zinksulfid entsteht, auch nicht unter Druck, obwohl die bei der Verbindung eintretende Contraction beinahe 5 % des ursprünglichen Volumens des Elementengemenges beträgt.

Die Diffusion spielt also ersichtlich eine Hauptrolle bei diesen Vorgängen; hieraus ergiebt sich mit Sicherheit, dass die Menge der entstandenen Verbindungen bei kurzer Compressionsdauer nur gering sein kann. E. Jannettaz der ebendeshalb bei den Wiederholungen der Spring'schen Experimente nur geringe Quantitäten von Schwefelverbindungen des Eisens, Kupfers, Bleis und Wismuths erhielt, glaubte diese überhaupt nur der Verbindungswärme und nicht dem Drucke selbst zu verdanken; dass diese Meinung irrig ist, ergiebt sich daraus, dass mit der monatlichen Dauer der Compression die Mengen der gebildeten Sulfide zunehmen, während die Wärmeentwickelung nur beim Beginn der Compression eintritt.

Wenn umgekehrt das specifische Volumen der Verbindung grösser ist als die Summe der Volumina der Elemente, dann hat der Druck gar keine Wirkung. Spring hat sogar gefunden, dass er alsdann zusammengesetzte Körper in ihre Bestandtheile aufzulösen streht; so konnte er nämlich das Kupfer-Calcium-Doppelacetat, das nach Van 't Hoff unter Ausdehnung entsteht, zerlegen; das an sich blaue Salz wird unter Druck grün und setzt sich in grünes Kupferacetat. Calciumacetat und Krystallwasser um. Bei dem von Spring hergestellten Hydrate des Arsentrisulfids ($As_2S_3 \cdot 6 H_2O$), das ebenfalls unter Ausdehnung entsteht mit 4 % Differenz gegen die ursprüngliche Volumensumme, bewirkte Druck die Zersetzung in wenigen Augenblicken (in Krystallwasser und wasserfreies Trisulfid). Aehnliche Ergebnisse erhielt vor einigen Jahren auch Carey Lea, als er Silbersulfat, Silbersalicylat, Goldoxyd, Quecksilberoxyd unter einem für 70000 Atm. Druck berechneten Compressionsapparate behandelte, sowie auch schon beim heftigen Zerstampfen der Substanzen in einem Porzellanmörser; allerdings ist auf sie nur bedingter Bezug zu nehmen, weil die Angaben der Volumina fehlen und weil bei Zersetzung der Oxyde der Sauerstoff sich gasförmig ausschied. Grössere Beweiskraft besitzen die Versuche von Clémandot über die Compression des Stahls; die da lehren, dass man durch sie dem Stahle alle Härtegrade ertheilen kann, wenn man ihn auf Rothgluth bringt und ihn alsdann bis zur völligen Erkaltung einem starken Drucke unterwirft. Die Erklärung bietet der Umstand, dass sich bei Rothgluth Kohlenstoff und Eisen unter Volumenverminderung verbinden; die Zersetzung dieses harten Carbids oder das Ausglühen ist umgekehrt von einer Ausdehnung begleitet. Wenn man nun diese auf mechanischem Wege verbindert, wird man auch die Verbindung, das Carbid, vor Zersetzung bewahren, wie man ihren Bestand auch durch jähes Erkalten (beim Härten) erhält, das die Moleküle in ihren relativen Lagen fixirt.

Hieraus ersieht man auch den Grund, warum die Compression diejenigen Umsetzungen verhindert, bei denen sich Gase entwickeln.

Spring hat auch feuchte Pulver comprimirt; alle Stoffe, die mit Wasser Lösungen bilden, deren specifisches Volumen kleiner ist als diejenigen der Bestandtheile zusammen, liefern unter Druck solche, die man im Verhältniss zu den bei gewöhnlichem Atmosphärendruck erhaltenen als übersättigte bezeichnen kann, bei der Verminderung oder dem Aufhören des Druckes findet dann Krystallisation statt und es entstehen sehr feste Blöcke (im Compressionscylinder); es ist das eine Art von „Abbinden“ [*]) wie bei dem mit Wasser angemachten Gips. Umgekehrt geben die Stoffe, deren Lösungen grösseres specifisches Volumen besitzen, unter Druck keine festen Massen; es vermindert sich da die Löslichkeit mit zunehmendem Druck, aber die ausgeschiedene Materie wird bei dessen Nachlass vom Wasser wieder gelöst.

Endlich ist noch des chemischen Gleichgewichts zu gedenken, das sich bei Reactionen fester Körper auf einander anscheinend ebenso einstellt wie bei der von Lösungen. Mischt man zwei verschiedene Lösungen, die in Wechselwirkung Umsetzungsprodukte ergeben, welche gelöst bleiben, so tritt jedesmal ein Stillstand der chemischen Umsetzung noch vor der völligen Erschöpfung des Umsetzungsmaterials ein; man sagt, dass sich da die auf einander wirkenden Stoffe und ihre Produkte im chemischen Gleichgewicht befinden. Nach den hierfür von Guldberg und Waage ermittelten Gesetzen stellt sich dieser Zustand ein, sobald der Ertrag an Umsetznngsprodnkten einen für die bestimmten Stoffpaare constant bleibenden Werth erreicht. Ob solcher Stillstand in der Reaction auch bei festen Körpern stattfindet, hat Spring untersucht beim Zusammenpressen einerseits eines Gemenges von Bariumsulfat und Natriumcarbonat, andererseits eines solchen von Bariumcarbonat und Natriumsulfat. Jenes besitzt ein specifisches Volumen von 0,277, dieses dagegen von 0,293; man durfte also erwarten, dass in jenem gar keine Umsetzung erzielt wurde, dafür dieses sich mit der Zeit vollständig in jenes umwandeln werde. Das war indess nicht der Fall; Umsetzungen fanden vielmehr in beiden Gemengen statt, aber von beschränkter Art. Soweit man darüber urtheilen konnte, war deren Grenze in beiden Fällen die gleiche. Eine genaue Bestimmung war nicht ausführbar wegen der Schwierigkeit, die gemengten Substanzen quantitativ zu trennen. Mit der Steigerung der Temperatur verschiebt sich die bei 20 % belegene Grenze, die doch wohl das Vorhandensein eines chemischen Gleichgewichts genügend beweist.

Bei Zusammenfassung der mitgetheilten Ermittelungen sieht sich Spring zu dem Geständniss genöthigt, dass die Versuchs-Ergebnisse noch zu unvollständig sind, um definitive Schlussfolgerungen zu erlauben. Eine bestimmte Definition für den festen Aggregatzustand könne noch nicht gegeben werden. Vorläufig dürfe jedoch folgenden Lehrsätzen Anerkennung einzuräumen sein.

1. Der feste Znstand der Materie ist kein wirklich verschiedener, sondern eher, wenn dieser Ausdruck gestattet wird, eine Verlängerung des flüssigen Zustandes. Zu sagen, die festen Körper bewahren ihre Gestalt, ist wie Tresca's Versuche lehren, nicht immer wahr, und von ihnen zu behaupten, dass sie nur eine beschränkte Elasticität besitzen, ist auch eine ungenügende Definition, nachdem Spring selbst einen Fall gezeigt hat, in welchem ihre Elasticität unbegrenzt ist. Man hat geglaubt, jede Schwierigkeit zu vermeiden, indem man die Eigenschaft „fest“ den krystallisirten Körpern vorbehielt und die amorphen Körper als bis zum Aenssersten zähflüssig (visqueux) betrachtete; aber nach O. Lehmann giebt es auch „flüssige Krystalle“ und ist die Natnr eines Krystalls nicht beeinflusst durch einen Wechsel in der Molekularordnung.[*])

In Ermangelung einer erschöpfenden Definition wird man jedoch gut thun, in der Praxis (mit O. Lehmann) die festen Körper als durch den Besitz einer Elasticitätsgrenze bei ihren einseitigen Umgestaltungen gekennzeichnet hinzustellen.

2. Die festen Körper besitzen die Fähigkeit, mit einander zu verschweissen, sobald sie miteinander in vollständiger Berührung sind. Diese Fähigkeit scheint zwei Bedingungen unterworfen zu sein, nämlich einerseits bis zu gewissem Maasse der Schmiegsamkeit (malléabilité), die eine vollständige Berührung ermöglicht, andererseits der Diffusionsfähigkeit. Zwischen den einander ganz angenäherten Bruchstücken einer Metallmasse entwickelt sich eine Wiederherstellungsarbeit, die durch Erwärmung über eine bestimmte Temperatur hinaus beschleunigt wird. Die Fähigkeit der Verschweissnng ist nicht etwa nur den amorphen festen Körpern eigenthümlich, die man den überschmolzenen Körpern verglichen hat, sondern sie wird von ihnen gleichmässig mit den Krystallen getheilt (auch Lehmanns „flüssige Krystalle“ verschmelzen mit einander bei ihrer Berührung zu einem „Krystall“ von normaler Structur und Gestalt).

3. Die festen Körper können unter den gewöhnlichen Temperatur- nnd Druckverhältnissen in einem labilen Zustande existiren, der an die Zustände der Ueberschmelzung und Uebersättigung von Flüssigkeiten und Lösnngen erinnert. Ein Wechsel in der Temperatur oder im Drucke kann eine Modification dieses Znstands hervorrufen und ohne vorhergehende Verflüssignng der Materie den stabilen (im Allgemeinen krystallinischen) Zustand herbeiführen. Die Moleküle der festen Körper können sich in diesen noch bewegen, nnd sich von Aussen gestellten Bedingungen anpassen. Doch ist zu beachten, dass hierbei die Zeit als ein Hauptfactor mit zur Geltung kommt.

4. Die festen Körper besitzen die Fähigkeit zu diffundiren, die jedoch untergeordnet erscheint einer gewissen chemischen nnd physikalischen Affinität der gegenwärtigen Stoffe; sie äussert sich nämlich nur, wenn die Körpermoleküle sich gegenseitig in der Berührungsregion der festen Partikel ersetzen können. Die hierbei entstehenden festen Lösungen scheinen aus gleichem Grunde hervorzugehen wie die Lösung eines festen Körpers in einer Flüssigkeit oder die gegenseitige Lösung von Flüssigkeiten.

5. Die Thätigkeit der chemischen Affinität erscheint den Volumenbedingungen der festen Körper untergeordnet. Zum wenigsten verhält es sich so bei den Molekularverbindungen, die sich in ihre constituirenden Molekeln auflösen, sobald sie den für ihre Existenz nöthigen Raum nicht mehr finden. Umgekehrt bilden sich zusammengesetzte Körper aus ihren festen Bestandtheilen um so leichter, von je bedeutenderer Volumenverminderung die Verbindung begleitet wird; die Materie strebt eben diejenige Atomdisposition einzunehmen, die sie zum Minimum von Anstrengung oder von Kampf gegen äussere Gewalten nöthigt, oder die sie, mit anderen Worten ausgedrückt, den Bedingungen anpasst, unter denen sie sich befindet.

[*]) Das erklärt auch die bessere Ausbildung vom festem Kalkspath in den Spalten von hinfälligerem Kalksteine; das aus Regionen höheren Druckes ausgelaugte Calciumcarbonat wird eben in denen von niedrigerem Drucke wieder ausgeschieden, eine geologisch sehr wichtige Erscheinung.

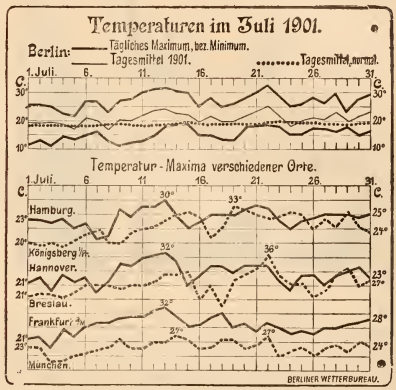
[*]) Hierbei hat Lehmann jedoch den Begriff Krystall anders definirt als bei Mineralogen und Krystallographen üblich ist, und zwar einzig die Fähigkeit geregelten Wachsthums als wesentliches Kennzeichen hingestellt; das Netz von Molekularpunkten gilt ihm als untergeordnete Erscheinung.

Das Standbild des Pithecanthropus erectus in der Niederländischen Colonialabtheilung der Pariser Weltausstellung. — Ob es klug und zweckmässig war, ein wiederhergestelltes lebensgrosses Bild des Vormenschen von Java den Augen der durch die Weltausstellung fluthenden urtheilslosen Menge preiszugeben, darüber lässt sich streiten. Der französische Anthropologe Hamy bedauert lebhaft eine solche Schaustellung, die nur geeignet sei, die an sich hochwichtige Entdeckung, in „Verruf“ zu bringen. Jedenfalls war für den Fachmann das körperlich gewordene Bild, wie es sich in der Einbildungskraft des Entdeckers Dubois verdichtet und gestaltet hat, in hohem Maasse anregend und belehrend. Das neueste Doppelheft der Zeitschrift L'Anthropologie, XII, 1 bis 2, bringt unter der Ueberschrift „A propos de la réconstruction plastique du Pithecanthropus“ den genauen Wortlaut von Manouvrier's Aeusserungen über diesen Gegenstand auf dem vorjährigen Internationalen Anthropologencongress in Paris. Zunächst findet dieser Anthropologe den Versuch, aus so wenigen Knochentheilen, dem Schädeldach, einem Oberschenkel, drei Zähnen und einem neuerdings gefundenen kleinen Bruchstück des Unterkiefers, dessen Zugehörigkeit nicht einmal ganz sicher ist, die ganze Gestalt des Urmenschen oder Vormenschen von Trinil wiederherzustellen, „etwas kühn“. Selbstverständlich richtet sich die Beurtheilung im Einzelnen nach der Auffassung des Fundes im Allgemeinen. Da Manouvrier das merkwürdige Geschöpf als einen richtigen Menschen, wenn auch auf „ältester Entwickelungsstufe“ und den Grossaffen „so nahe als möglich“ stehend, auffasst, muss er ihm auch einen nicht sehr thierischen Kiefer und mässig entwickelte Eckzähne zuschreiben. Der Oberschenkel zeigt nach seiner Ansicht zwar vollständige Anpassung an den aufrechten Gang, lässt es aber nach einigen Merkmalen doch als möglich erscheinen, dass sein Träger auch noch ein guter Kletterer war. Dubois hat sich die grosse Zehe offenbar noch ganz beweglich gedacht und daher daumenähnlich abstehend gebildet. Da der Berichterstatter, aus dem geringen Schädelraum auf eine noch sehr rückständige Entwickelung des Gehirns und der geistigen Fähigkeiten schliessend, den Pithecanthropus nur als Vorstufe des Menschen, eine vorläufige, früh ausgestorbene Welle, ansehen kann, möchte er seinerseits die Kiefer eher etwas thierischer, die Stirn flacher, den Kopf niederer gestaltet wissen, als dies in der Nachbildung der Fall ist. Auch das Haarkleid, das dieser tiefstehende Vorläufer des Menschen zweifellos noch besessen hat, dürfte etwas kräftiger angedeutet sein.

Ludwig Wilser.

Vererbung erworbener Eigenschaften. — Für die entwickelungsgeschichtlich so wichtige Frage, ob sich erworbene Eigenschaften vererben oder nicht, ist ein von Dr. Derbys in Nikosi veröffentlichter Fall von nicht geringer Bedeutung. Einem jungen Manne von 27 Jahren, der mit einem Gewehr spielte, flog ein Stück des Zündhütchens ins Auge und durchbohrte die Hornhaut. Der Fremdkörper wurde zwar durch eine Operation entfernt, es blieb aber auf der Hornhaut dauernd eine weisse Narbe zurück. Zwei Jahre nach dem Unfall verheirathete sich der Mann, und sein erstes Kind brachte auf dem gleichen Auge und an derselben Stelle eine Narbe mit auf die Welt, die der seines Vaters vollkommen ähnlich war. Eine solche sicher beglaubigte Tbatsache beweist selbstverständlich mehr als zahlreiche andere Fälle, in denen eine derartige Uebertragung nicht beobachtet werden konnte. Im Allgemeinen werden sich Verstümmelungen und Verletzungen nicht vererben, jedenfalls viel schwerer als irgend welche durch Gebrauch oder Nichtgebrauch, durch Anpassung an äussere Verhältnisse und dergleichen allmählich entstandene Veränderungen. Im ersteren Fall scheint immer ein länger dauernder Reiz, Entzündung oder Eiterung, wie er bei unserem Beispiel wahrscheinlich dem ärztlichen Eingriff vorausgegangen ist, bezw. sich ihm angeschlossen hat, nöthig zu sein, um eine erbliche Uebertragung möglich zu machen. L. W.

Wetter-Monatsübersicht. (Juli 1901.) — Der diesjährige Juli brachte Norddeutschland Hitze und Dürre in viel grösserem Maasse, als sie, auch im Hochsommer, bei uns gewöhnlich sind. Wie die beistehenden Aufzeichnungen von Berlin erkennen lassen, stieg zwar das Thermometer an den Mittagen nicht gerade übermässig



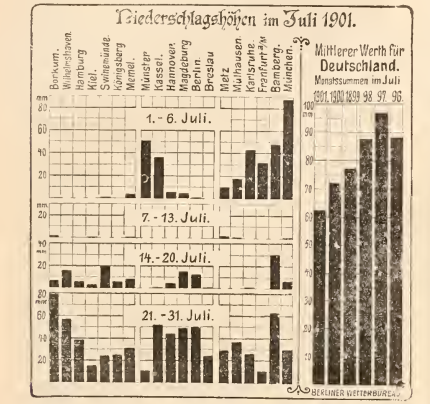
hoch. Aber während meistens im Juli längere oder kürzere Reiben heisser und verbältnissmässig kühler Tage mit einander abzuwechseln pflegen, lagen diesmal die Temperaturen fast ausnahmslos über ihren Normalwerthen. Deshalb wurde auch das an sich schon recht hohe vieljährige Julimittel Berlins: 18,9° C. um 2,1 Grade übertroffen. Das Monatsmittel erreichte nämlich 21° C., noch 0,4° mehr als im vorjährigen Juli, in dessen zweiter Hälfte die Hitze bedeutend grösser als in diesem Jahre war. Ebenso übertraf die Zahl der Sonnenscheinstunden, deren es im Laufe des Monats im ganzen 307 gab, um fast ein Drittel diejenigen, die hier in den früheren Julimonaten durchschnittlich erhalten wurden, und um 26 Stunden die des Juli 1900.

Während der ersten Hälfte des Juli wurde das warme Wetter durch nördliche Winde erträglicher gemacht, denen es zu verdanken war, dass den heissen Tagen angenehm frische Abende folgten. In manchen Gegenden Deutschlands war die Abkühlung während der Nächte bei der ausserordentlichen Trockenheit des Erdbodens sogar so gross, dass sie den Sommerfrüchten verderblich wurde. Dagegen herrschten während der zweiten Monatshälfte Winde aus südlicher Richtung vor, deren Schwüle die Wirkung des brennenden Sonnenscheins noch bedeutend steigern musste.

Am ausgiebigsten war die Hitze im Gebiete der Oder und weiter nordöstlich, wo gegen Mitte und in der zweiten Hälfte des Monats 30° C. sehr häufig überschritten wurden. Dagegen war in Süddeutschland, besonders am

Anfang und gegen Ende Juli, das Wetter verhältnissmässig kühl und blieben auch die Mitteltemperaturen des ganzen Monats um fast einen Grad hinter ihren durchschnittlichen Werthen zurück.

Aehnliche Unterschiede wie in den Temperaturen, machten sich in den beistehend wiedergegebenen Niederschlagsverhältnissen zwischen dem Norden und Süden des Reiches geltend. In Süddeutschland, namentlich in



Bayern, gingen während der ersten Tage des Monats lange anhaltende, wolkenbruchartige Regen hernieder, die zwar auch einzelne Hagelschläge, Dammbrüche und andere Schädigungen mit sich brachten, im Ganzen aber den Saatenstand ausserordentlich verbessert haben. Sonst waren die Niederschläge nur noch in einem Theil des nordwestlichen Binnenlandes bedeutend, blieben hingegen im Nordosten und längs der Küste beinahe gänzlich aus.

Fast völlig regenloses Wetter herrschte in ganz Deutschland während der zweiten Juliwoche, vom 7.—13. Am Ende derselben traten zahlreiche Gewitter ein, die sich in den folgenden Tagen oftmals wiederholten, aber zunächst nur spärliche, sehr langsam wachsende Regenmengen lieferten. Erst wieder eine Woche später begannen in West- und Süddeutschland ungewöhnlich starke, mehrtägige Gussregen, die sich allmählich weiter ostwärts verbreiteten. Beispielsweise fielen in Celle vom 23. bis 24. Abends 89 Millimeter Regen, eine Menge, die von einem Tage nur selten in der deutschen Niederung gemessen worden ist. In Folge dieser letzten Regenzeit erreichte die Monatssumme der Niederschläge für den Durchschnitt der berichtenden Stationen noch 62,5 Millimeter, drei Viertel der Niederschlagshöhe, welche die gleichen Stationen während des letzten Jahrzehntes durchschnittlich im Juli ergeben haben. Da sie jedoch in Norddeutschland fast ausschliesslich als Gewitterregen fielen, so drang die Nässe erst spät in den durch die vorangegangene lange Dürre hart gewordenen Boden ein.

Die allgemeine Anordnung des Luftdruckes änderte sich während des vergangenen Monats von einem Tage zum anderen immer nur sehr wenig. Im Anfange lagerte ein barometrisches Maximum über dem norwegischen Meere, während flache Depressionen sich von England über Mitteleuropa nach Osten begaben und dann zur Verticfung einer anderen, schon in Russland befindlichen Depression mitwirkten. Vom atlantischen Ocean rückte ihnen ein neues Maximum nach und breitete sein Gebiet allmählich über die ganze westliche Hälfte Europas aus. Durch dieses Hochdruckgebiet, dessen Kern sich bis nach Mitte des Monats in Westeuropa befand, wurde hier den oceanischen Depressionen der Zugang für längere Zeit verschlossen, so dass nur einzelne flache Minima aus Süden bei uns einzudringen vermochten. Auch als sich das Maximum am 19. in Schweden und am 22. in Finnland festsetzte, reichten die von ihm ausgehenden, überans trockenen östlichen Winde Mitteleuropas noch in so grosse Höhen hinauf, dass eine umfangreichere Depression, die am 21. mit dampfgesättigten Westwinden vom Ocean nach der Nordsee vorrückte, äusserst langsam weiter nach Osten gelangen konnte. In der Umgebung dieser Depression fanden sehr reichliche und immer weiter ausgedehnte Niederschläge statt, die in Deutschland erst aufhörten, als kurz vor Schluss des Monats wieder ein Hochdruckgebiet vom Ocean nach Mitteleuropa vordrang.

Dr. E. Less.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Der **vierte italienische pädiatrische Congress** wird vom 15. bis 20. Oktober in Florenz stattfinden. Italienischer Generalsekretär ist Luigi Coneetti in Neapel, Präsident Franeesco Fede.

Der **französische Congress für Chirurgie** wird in Paris vom 21. bis 26. Oktober stattfinden.

Programm für den Michaelis 1901 und zwar in der Zeit vom 1. bis 12. Oktober in Berlin abzuhaltenden **naturwissenschaftlichen Ferienkursus für Lehrer höherer Schulen.** Eröffnung: Dienstag, den 1. Oktober 10½ in dem Theatersaal der Alten Urania. Invalidenstrasse 57 62, durch den Provinzial-Schulrath, Geheimen Regierungsrath Dr. Vogel. I. Vorträge. 1. Professor Dr. Lummer: „Die neuesten Ergebnisse aus den Strahlungsmessungen als Grundlage einer neuen Temperaturskala bis zu den höchsten Temperaturen“ (5 Stunden). 2. Dr. Martens: „Ueber ultraviolette Strahlung“ (3 Std.). 3. Geheimer Medicinalrath Professor Dr. Fritsch: „Die Verhältnisse des menschlichen Körpers nach Rasse und Geschlecht“ (3 Std.). 4. Dr. med. Abelsdorff: „Die Hygiene des Auges“ (3 Std.) 5. Professor Dr. Pfuhl: „Ueber Pflanzengärteu, ihre Anlage und ihre Verwerthung an den höheren Schulen“ (2 Std.). 6. Oberlehrer Fischer: Die Antarktis und die bevorstehende Südpolarkundfahrt Erich von Drygalski's“ (1—2 Std.). II. Uebungen. 1. Mechaniker und Optiker Hintze unter Beiratb von Professor Heyne: „Praktische Uebungen in der mechanischen Werkstatt“. In diesen Uebungen sollen einige der wichtigsten Arbeiten des praktischen Mechanikers gelehrt werden, soweit sie für den Lehrer der Physik von Werth sind, sei es um leichte Reparaturen selbst vornehmen, sei es um einfache Apparate sich selbst herstellen und zusammensetzen zu können. Demgemäss sind in Aussicht genommen. Weich- und Hartlöthen verschiedener Gegenstände aus Messiug, Zink, Weissblech u. s. f. — Glasbearbeitung, insbesondere Sprengen, Bohreu, Schleifen, Einschmelzen von Platindraht. Stauniolkleben, Kitten, Leimeu, Sägen und Bohren verschiedeuer Stoffe. Letzteres auch mittelst der Drehbank. Einfache Reparaturen, dabei verschiedene Arbeiten, z. B. Behandlung von Blattgold, Coconfäden u. dergl. 2. Professor Dr. Szymanski: „Elektrische und magnetische Messungen mit besonderer Berücksichtigung der in der Elektrotechnik gebräuchlichen Methoden und Apparate.“ Die Theilnehmer sollen durch diese Uebungeu eingeführt werden in die Technik der Fundamentalmessungeu des Schwach- und Starkstromes mit Anwendung der modernen Messapparate und unter Berücksichtigung der gebräuchlichsteu Messmethodeu der Praxis. Gleichzeitig sollen sie einen Einblick gewinnen in das Gesammtgebiet der modernen Anwendung der Elektricität. Die Uebungen werdeu daher umfassen: a) Gleichstrom. Fundamentalmessungen (von Widerständen, Spannungen, Stromstärken, indirekte Widerstandsmessung.) Aichungen (von Voltmetern, Ampèremetern). Anwendungen (Messungen an Akkumulatoren und an Glüh- und Bogenlampeu, Elektricitätszähler, Elektromotor- und Generator-Messungen). b) Wechselstrom (Aichungen einiger Wechselstrom-Messapparate; Strom- Spannungs- und Arbeitsbestimmungen an Wechselstrom-Maschinen, Messungeu von Transformatoren,

Spannungskurven von Wechselstrom-Maschinen). c) Magnetische und Kondensator-Messungen (Hystcresis-Curve, Feldstärke, Kapacitätsmessung der Kondensatoren). 3. Dr. P. Spiess: „Uebungen im Projiziren und in der objektiven Darstellung physikalischer Erscheinungen.“ Da es für den Erfolg des naturwissenschaftlichen Unterrichts von besonderer Wichtigkeit ist, die Erscheinungen der ganzen Klasse gleichzeitig und möglichst deutlich vor Augen zu führen, wird dieser Kursus sich auf Folgendes erstrecken. Demonstration und Besprechung von Projectionsapparaten für elektrisches Licht und andere Lichtquellen. Uebungen im Gebrauch der Projectionsapparate, Projiciren von Diapositiven und von mikroskopischen Präparaten. Uebungen in der objectiven Darstellung physikalischer Erscheinungen aus dem Gebiet der Mechanik, Optik, Wärme- und Elektricitätslehre. Uebungen in der Aufstellung und im Gebrauch des Spiegelgalvanometers. 4. Oberlehrer Dr. Röseler unter Beihülfe eines Präparators: „Uebungen in Anfertigung zoologischer Präparate.“ In diesem Kursus sollen die wichtigsten Methoden zur Herstellung, Aufstellung und Konservirung zoologischer Präparate geübt werden und zwar mit besonderer Rücksicht auf die zur Ergänzung und Instandhaltung einer zoologischen Schulsammlung erforderlichen Fertigkeiten. Demgemäss wird folgendes berücksichtigt werden: Skelettiren und Aufstellen einzelner Theile von Skeletten. Herstellung entomologischer (Trocken-) Präparate aus den Gebieten der Anatomie und Biologie, Aufstellung der Präparate. Anfertigung von Spiritus-Präparaten, für welche das Material aus der Königlichen Biologischen Anstalt auf Helgoland bezogen werden soll. Im Anschluss hieran die wichtigsten Methoden der Konservirung. 5. Privatdocent Dr. Kolkwitz: „Uebungen aus dem Gebiet der Mikroskopie und Physiologie der Pflanzen.“ Die Theilnehmer sollen in diesem Kursus vertraut gemacht werden mit dem Gebrauch der neueren, vervollkommneten Mikroskope, den wichtigsten Methoden der Anfertigung und Konservirung mikroskopischer Präparate, der Ausführung einfacher, für den Unterricht geeigneter physiologischer Experimente, der Herstellung von Reinkulturen. Die mikroskopischen Uebungen werden sich sowohl auf die einzelligen, lebenden Organismen, wie auf die Anatomie der höheren Gewächse erstrecken und zwar unter steter Berücksichtigung des Zusammenhanges zwischen Bau und Leistung. Bei den physiologischen Experimenten wird hauptsächlich die Ernährung der Pflanzen berücksichtigt werden. Bezüglich der Fortpflanzung soll insbesondere der Generationswechsel der Moose und Farnkräuter Gegenstand der Beobachtung werden. Bemerkung: Für jede der unter 1—5 angeführten Uebungen sind je 8 Doppelstunden bestimmt. Die unter No. I genannte Uebung wird aber, falls es erforderlich sein sollte, in zwei parallelen Cöten abgehalten werden. Da die Zahl der gleichzeitig Uebenden nur eine beschränkte sein kann, ist die Bildung von Gruppen beabsichtigt und zwar umfasst: Gruppe A: Uebungen No. 1 und 2, Gruppe B: Uebungen No. 1 u. 3, Gruppe C: Uebungen No. 4 und 5. Bei der Meldung ist bestimmt anzugeben, für welche dieser drei Gruppen und für welche Nummer oder Nummern derselben die Theilnahme gewünscht wird. — III. Besichtigungen und Excursion. 1. Besichtigung der in der Alten Urania veranstalteten Ausstellung physikalischer und chemischer Lehrmittel unter Führung von Professor Heyne. 2. Besichtigung des physiologischen Institutes, der Berliner Elektricitätswerke, der im Bau begriffenen Untergrund- und Hochbahn. Auf Wunsch der Theilnehmer anderweitige Besichtigungen je nach der zur Verfügung stehenden Zeit. 3. Ein und einhalbtägige geologische Excursion nach dem Harz (Bodethal) unter Führung des Königlichen Landesgeologen Professors Dr. Potonié. Schluss des Kursus in Thale Sonnabend, den 12. October (Mittags) durch den Provinzial-Schulrath Geh. Regierungsrath Dr. Vogel.

Litteratur.

Edmund Michael, Führer für Pilzfreunde. Die am häufigsten vorkommenden essbaren, verdächtigen und giftigen Pilze. Mit 107 Pilzgruppen. Nach der Natur von A. Schmalfuss gemalt und photomechanisch für Dreifarbendruck naturgetreu reproducirt. II. Band. Verlag von Förster & Borries in Zwickau in Sachsen 1901. — Preis gebunden 6 Mark.

Schon der im Jahre 1895 herausgegebene I. Band mit 68 Gruppen der verbreitetsten essbaren, verdächtigen und giftigen Pilze machte es bei den wirklich künstlerisch ausgeführten, vortrefflichen, naturgetreuen Abbildungen selbst für noch ganz unerfahrene Pilzsucher möglich, die schmackhaftesten und am häufigsten vorkommenden Pilzsorten zu erkennen. Der jetzt vorliegende II. Band bildet mit seinen 107 Pilzgruppen eine werthvolle Erweiterung und Ergänzung des I. Bandes. Während der I. Band unter anderem 48 essbare Pilzsorten veranschaulicht, zeigt der zweite deren 64, sodass beide Bände zusammen neben 63 ungeniessbaren und giftigen Sorten 112 essbare Arten enthalten.

Dr. G. Bohn, Agrégé des Sciences Naturelles Préparateur à la Sorbonne, l'Evolution du Pigment. (Série Biologique Scientia) 1 volume In-8° écu cartonnage spécial. (Georges Carré et C. Naud. Editeurs, Paris). — Prix 2 Frs.

Die die Pigmente bildenden Granula ähneln insofern den Bacterien u. s. w. als sie die Hauptfunction der Lebewesen, die Fähigkeit zu assimiliren, besitzen. Um zu zeigen, wie Verfasser sein Thema behandelt und was er vorbringt, seien die Inhalte der Kapitel angegeben. Es werden nach einer Einleitung die Pigmente in chemischer Hinsicht besprochen, sodann die pigmentirten Granula, die Biologie der chromogenen Bacterien, der Chloroleuciten und der pigmentirten thierischen Granula, das Auftreten der letzteren in den Organen, die Wanderung der Pigmente, Infection und Contagion durch dieselben u. s. w.

An der Wende des Jahrhunderts. Eine Sammlung von acht Vorträgen. Herausgegeben von Seminaroberlehrer M. Kohler, Esslingen. Verlag von Wilh. Langguth in Esslingen a. N. — Preis gebunden 3 Mark.

Es handelt sich also — wie schon im Titel gesagt — um eine Sammlung von 8 Vorträgen. Durch Veranstaltung des Lehrervereins für Naturkunde und des Gewerbevereins in Esslingen ist diese Vortragsreihe zustande gekommen. Professor Weiler bietet eine Abhandlung über „Die Elektricität und ihre Anwendung in der Praxis“, der veranschaulichende Zeichnungen, z. B. über Marconis Wellentelegraphie, Röntgenstrahlen u. s. w. beigegeben ist. Der zweite Aufsatz von Medicinalrath Dr. Späth handelt über „Die Heilkunde im 19. Jahrhundert.“ In das Verständniss der grossartigen technischen Fortschritte führen ein der Vortrag über Chemie von Dr. Kauffmann, Privatdozent an der technischen Hochschule in Stuttgart; weiter der von Oberbaurath Gross über die Technik im 19. Jahrhundert“. Ein Vortrag von Rektor Haage behandelt „Die Entwicklung der Physik im 19. Jahrhundert“. Die Forschungen bezüglich unserer organischen Mitbewohner der Erde legen in zusammenhängendem Ueberblick dar stud. rer. nat. Reinöhl (jetzt Seminaroberlehrer in Künzelsau) in seinem Vortrag „Die Thier- und Pflanzenwelt“ und Dr. F. Schaible in dem zum guten Theil aus eigenen Untersuchungen während seines Aufenthalts auf der zoologischen Station in Neapel geschöpften Vortrag über „Meeresforschungen im 19. Jahrhundert“. Endlich bietet der durch sein geologisches Werk über Württemberg vortheilhaft bekannte Pfarrer Dr. Engel in Esslingen einen Vortrag, den er „Entstehen und Vergehen der Welt“ betitelt hat.

Beushausen, L., Das Devon des nördlichen Oberharzes mit besonderer Berücksichtigung der Gegend zwischen Zellerfeld und Goslar. Berlin. — 12 Mark.

Bliedner, Dr. A., Goethe und die Urpflanze. Frankfurt a. M. — 2,25 Mark.

Branco, W., und **Prof. Dr. E. Fraas,** Das vulcanische Ries bei Nördlingen in seiner Bedeutung für Fragen der allgemeinen Geologie. Berlin. — 8 Mark.

Burgerstein, Dr. Alfr., Materialien zu einer Monographie betreffend die Erscheinungen der Transpiration der Pflanzen. 3. Thl. Wien. — 1 Mark.

Kreutz, Heinr., Untersuchungen über das System der Cometen 1843 I, 1880 I und 1882 II. 3. Thl. Kiel. — 9 Mark.

Küstner, F., Veröffentlichungen der königlichen Sternwarte in Bonn: Beobachtungen von 4292 Sternen zwischen 18° und 19° nördlicher Declination, am Repsold'schen Meridiankreise der Bonner Sternwarte. Bonn. — 8 Mark.

Perkins, Jenat, und **Ernst Gilg,** Monimiaceae. Leipzig. — 6 Mark.

Pfeffer, Prof. Dr. W., Pflanzenphysiologie. 2. Aufl. 2. Bd. 1. Hälfte. Leipzig. — 11 Mark.

Piersig, R. u. H. Lohmann, DD., Das Thierreich: Hydrachnidae und Halacaridae. 13. Lfg. Berlin. — 21 Mark.

Sartori, Dr. A., Tabellen zur Berechnung quantitativer chemischer Analysen. Wiesbaden. — 4 Mark.

Schniewind-Thies, J., Die Reduktion der Chromosomenzahl und die ihr folgenden Kerntheilungen in den Embryosackmutterzellen der Angiospermen. Jena. — 7 Mark.

Verworn, Prof. Dr. Max, Allgemeine Physiologie. 3. Aufl. Jena. — 17 Mark.

Inhalt: Dr. O. Lang: Die Eigenschaften der festen Körper. — Das Standbild des Pithecanthropus erectus in der Niederländischen Colonialabtheilung der Pariser Weltausstellung. — Vererbung erworbener Eigenschaften. — Wetter-Monatsübersicht. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Edmund Michael, Führer für Pilzfreunde — Dr. G. Bohn, Agrégé des Sciences Naturelles Préparateur à la Sarboune, l'Évolution du Pigment. — An der Wende des Jahrhunderts. — Liste.

PATENTBUREAU
Ulrich R. Maerz
Inh.: C. Schmidtlein, Ingenieur
Berlin NW., Luisenstr. 22.
Gegründet 1878.
Patent-, Marken- u. Musterschutz

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung

Das Buch Jesus.

Die Urevangelien. Neu durchgesehen, neu übersetzt, geordnet und aus den Ursprachen erklärt von

Wolfgang Kirchbach.

Oktav-Ausgabe 184 S. 1,50 M., eleg. geb. 2,25 M. Volks-Ausgabe 156 S. gebunden 70 Pfennig.

Was lehrte Jesus?

Zwei Urevangelien. Von **Wolfgang Kirchbach.** 256 Seiten Oktav 5 M., eleg. gebunden 6 M.

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.

Soeben erschien:

Veröffentlichungen des Königlichen Astronomischen Rechen-Instituts zu Berlin.

Nr. 15.

Genäherte Oppositions-Ephemeriden von 59 kleinen Planeten für 1901 Juli bis December.

Unter Mitwirkung mehrerer Astronomen, insbesondere der Herren A. Berberich und P. V. Neugebauer

herausgegeben von

J. Bauschinger,

Director des Königl. Rechen-Instituts.

22 Seiten kl. 4°.

Preis 1 Mark 20 Pf.

In **Ferd Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin SW. 12** erschien:

Julien Offray de Lamettrie.

Sein Leben und seine Werke.

Von

J. E. Poritzky.

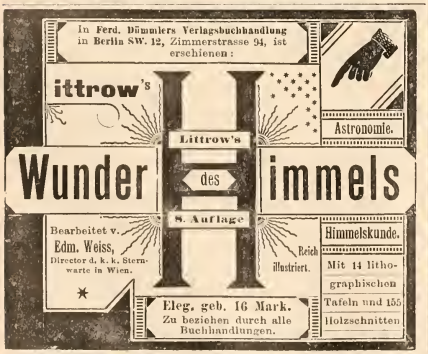
364 Seiten. 8°. Preis geheftet 4 Mark, gebunden 5 Mark.

Die Charakteristik der Tonarten.

Historisch, kritisch und statistisch untersucht vom psycho-physiologischen und musikalischen Standpunkt aus.

Von **Richard Hennig.**

316 Seiten Octav. — **Preis 2.40 Mark.**



Lehrbücher aus Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Einführung in die Blütenbiologie
auf historischer Grundlage

Von

E. Loew,

Professor am Königlichen Realgymnasium zu Berlin.

Mit zahlreichen Abbildungen. 6 M., geb. 7 M.

Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie
mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen.

Von

H. Potonié,

Kgl. Landesgeologen, beauftragt mit Vorlesungen über Pflanzenpalaeontologie an der Kgl. Bergakademie zu Berlin.

Mit 3 Tafeln und fast 700 Einzelbildern in 355 Textfiguren. 402 Seiten. gr. 8. Geb. 8 M., geb. 9,60 M.

Lehrbuch der Differentialrechnung.
Zum Gebrauche bei Vorlesungen an Universitäten und technischen Hochschulen.

Von

Prof. Dr. Harry Gravelius.

6 M.

Einführung in die Kenntnis der Insekten.

Von

H. J. Kolbe,

Prof. an der zoologischen Sammlung des Kgl. Museums für Naturkunde zu Berlin.

Mit 324 Holzschnitten. 14 M., geb. 15 M.

Lehrbuch der Potentialtheorie.

Von

Dr. Arthur Korn,

Privatdocent an der Kgl. Universität München.

I. Teil:

Allgemeine Theorie des Potentials und der Potentialfunktionen im Raume.

Mit 94 in den Text gedruckten Figuren. 9 M., geb. 10 M.

II. Teil:

Allgemeine Theorie des logarithmischen Potentials und der Potentialfunktionen in der Ebene.

Mit 58 in den Text gedruckten Figuren. 9 M., geb. 10 M.

Eine Theorie der Gravitation und der elektrischen Erscheinungen auf Grundlage der Hydrodynamik.

Von

Dr. Arthur Korn.

6 M., geb. 7 M.

Eine mechanische Theorie der Reibung
in kontinuierlichen Massensystemen.

Von

Dr. Arthur Korn.

Mit 5 in den Text gedruckten Figuren. 6 M., geb. 7 M.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an weltumfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wahrheit, der ihre Schöpfungen schmückt. Schwendener

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 25. August 1901. | Nr. 34.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Ein botanischer Ausflug nach Rügen.

Von Dr. P. Graebner.

Die „grosse Excursion“, die stets die allsommerlichen akademischen Ausflüge des Herrn Prof. Ascherson zu beendigen pflegt, und die schon lange Zeit vorher das Gesprächsthema der Theilnehmer bildet, wandte sich diesmal nach Rügen. Drei ganze Tage sollte sie dauern und da trat denn die Frage nach dem „wieviel wird man wohl brauchen“ sehr stark in den Vordergrund. So Ende des Monats am 26. Juli und noch dazu dicht vor Semesterschluss, da pflegt eine normale Studentenkasse nicht vor Fülle klingenden Goldes zu bersten und die Väter und Onkels (neuerdings scheinen mir auch die Schwäger stark bevorzugt), sind leider nicht immer so vertrauensselig, wie sie es in diesem Falle eigentlich hätten sein müssen, für eine „wissenschaftliche“ Excursion einen angemessenen Obolus freundlichst zuzusteuern. Das Ende war denn auch, dass einige Studiosi beim oder bei den Stiftungsfesten akademischer Vereine oder auch sonstwie etwas mehr Geld für Bier oder andere edle Dinge angelegt hatten, als der Geldbeutel vertragen konnte, der noch für eine dreitägige Tour nach Rügen aushalten sollte. Der Rest war zu Hause bleiben. — Nichtsdestoweniger hatte sich aber die stattliche Zahl von 25 Theilnehmern zusammengefunden.

Neuerdings unterscheiden sich die akademischen Ausflüge in ihrem äusseren Bilde recht erheblich von denen früherer Jahre, wie ja auch das Bild im Hörsaal sich geändert hat. Der Grund liegt darin, dass aus dem einförmigen Chaos männlicher Kleidungen jetzt die bunten Farben weiblicher Toiletten herausleuchten. So war's auch hier; sieben Damen hatten ihre Theilnahme zugesagt, da aber eine derselben zu guterletzt sich ein dickes Gesicht oder einen anderen Schönheitsfehler zugelegt hatte, ward aus der ominösen Zahl eine sechs.

Früh morgens 7 Uhr 25 ging dann die Fahrt mit Schnellzug vom Stettiner Bahnhof ab, und da hiess es früh aufstehen, besonders für die Bewohner der südwestlichen Vororte von Berlin. Pünktlich war alles zur Stelle und, durch einige Schoppen Bier in Angermünde, Prenzlau, Ducherow etc. unterbrochen, verlief die Zeit bis Greifswald in bester Stimmung. Vom Bahnhof Greifswald, der einfach als „Greifswald“ im Coursbuche verzeichnet steht, geht eine kleine Verbindungsbahn von etwa 4 km nach dem Hafen. Wie mir berichtet, wird diese Bahn vom preussischen Staat betrieben, was verwunderlich erscheint, da man für die 4 km volle 30 Pfennige in III. Wagenklasse zahlen muss, ein Preis, der irgend einer „k. k. a(usschliessl.) p(riv.) Eisenbahn“ in Oesterreich würdig erscheint, wo ja der minder begüterte Reisende dem a. p. an der Spitze des Fahrplans möglichst ausweicht. Es ist eine „Verbindungsbahn“, hiess es. — Greifswald selbst stand im vollen Festesglanze. Irgend ein Corps, glaube ich, feierte sein Stiftungsfest, und zwar irgend eines mit einer 0 oder 5 am Ende. Viele Häuser hatten geflaggt, Guirlanden waren über die Strassen gespannt und an den Häusern befestigt. Man sah, dass Greifswald ganz mit seinen Studenten verwachsen ist, dass es mit ihnen lebt und fühlt.

Bald nach 12 Uhr ging der Dampfer von Greifswald ab. Es muss, im Namen der Studirenden, dankend erwähnt werden, dass die Rhederei von Aug. Spruth in Greifswald sich bereit erklärt hatte, auf allen Fahrten für solche akademischen Ausflüge halbe Fahrpreise zu gewähren. Die Fahrt mit dem Dampfer geht eine ganze Strecke den Unterlauf des Ryck hinab. Besonders auf der linken Seite sind dichte Massen von Röhricht, aus denen in grossen Mengen die bleichen Fruchtdolden von Archangelica und die schlanken riesigen Stengel des Sonchus paluster mit den lebhaft gelben Blüthen heraus-

ragten, welche beiden schon auf der Fahrt zwischen Bahnhof und Hafen bemerkt wurden. Herrlich war die Fahrt durch das dänische Wiek und den Greifswalder Bodden, wo die Fahrstrasse, einer schmalen Chaussee vergleichbar, durch Schwimmbojen und andere Zeichen markirt, sich zwischen die Untiefen dahinzieht. In der Ferne ragt die schmale Halbinsel von Mönchgut auf, an dessen südlichster Spitze das Ziel der heutigen Wünsche, Thiessow, liegt. Vater Koos, der Inhaber des Strandhotels, hatte in freundlichster Weise vorgesorgt. Ein gutes Mittagbrot wartete unser und die zum Theil etwas erschlafften Lebensgeister waren bald wieder auf dem Damm.

Nachmittags Exeursion: Vom Strandhotel wurde ein kleiner Fusspfad, theils auch Landweg, nach dem Zicker See zu, eingeschlagen. Bis an den Deich, der dieses kaum den Namen eines Sees verdienende salzige Gewässer umgiebt, war die Flora ziemlich monoton, ausser der die Aecker begleitenden Ruderal- und Segetalflora, tauchten verhältnissmässig wenige Salzpflanzen auf, die sich auf dem Terrain, welches durch Deichbau dem Ueberschwemmungsgebiete des Salzwassers entzogen ist, trotz der Cultur erhalten hatten. Es waren dies die Ubiquisten unserer Salzstellen, die nachher ausserhalb des Deiches in desto grösseren Massen auftraten: Plantago maritima, Lotus tenuifolius und Juncus Gerardi. Der letztere wird oft übersehen wegen seiner Aehnlichkeit mit unserem gemeinen J. compressus, von dem er sich aber leicht durch den zierlichen, starr aufrechten Stengel mit den kleineren Blüthen, an denen die Perigonblätter die Länge der Kapsel erreichen, unterscheidet.

Sobald man den Deich nach der Seite des Zicker Sees zu überschreitet, ändert sich die Flora mit einem Schlage. An Stelle der Culturwüste auf der einen Seite tritt die saftige Vegetation der typischen Strandwiese mit den interessantesten salzliebenden Pflanzen. Aus dem Grase schimmern die weissen Dolden der Oenanthe Lachenalii (etwas der Oc. fistulosa ähnlich), deren eigenthümliche Knollen erst nach energischerem Graben zu Tage kommen, fast schon passé sind die Aehren des Hordeum secalinum, welches mit seiner kurzen Aehre, wie schlechter Roggen, wie „Armeleut's Sommerkorn“ aussieht. Aster Tripolium beginnt gerade seine violetten Blüthenköpfe zu enfalten, und die lebhaft rosa Blüthen der Erythraea linarifolia sind neben den schmutzig rosa gefärbten der Odontites (Euphrasia) litoralis mit den leicht abfallenden stark succulenten Blättern überall eingesprengt. Armeria maritima blüht noch hie und da. An den feuchten Stellen bilden Juncus maritimus, Triglochin maritimum mit T. palustre grosse Massen. Hin und wieder durchschreitet man kleine Senken, in denen im Frühjahr lange das Salzwasser steht und deshalb eine höhere Concentration erreicht. Hier fehlen alle ausdauernden Arten und auf dem in der trockenen Zeit von dem auskrystallisirenden Salze weisslich gefärbten Boden findet sich meist nur eine Pflanzenart in grösseren Mengen an. In der einen Senkung ist der Boden mit Suaeda maritima, in der anderen mit Salicornia herbacea, welche mit ihren fleischigen, blattlosen, stark salzig schmeckenden Stengeln eher einer Cactacee als einem Meldengewächs ähnelt, oder mit Spergularia salina dicht bedeckt. An den Rändern findet sich oft Samolus Valerandi, die eigenartig weissblühende Primulacee unserer Salzstellen, die durch ihre etwas an kleine Plantago major erinnernden hellgrünen Blätter auch nicht blühend sofort auffällt. Auf den Wegen und auf den kahlen Stellen steht der geschlitzblättrige Plantago Coronopus. Das Ufer des Zicker Sees war ganz mit abgelagerten Algen dicht bedeckt, aber aus dieser schlammigen Decke ragten in der charakteristischen Weise die haarfeinen Stengel und Blättchen der Scirpus parvulus*) in ungeheuren Mengen hervor. Dem Scirpus acicularis sehr ähnlich, ist diese Zwergbinse wohl oft übersehen, aber ausser an den schlaffen Stengeln und Blättern, ist sie an den kommaförmigen Bulbillen an den zarten weissen Ausläufern leicht kenntlich.

Westwärts am Südufer des Zicker Seees entlang wandernd, näherten wir uns nun dem Meeresufer, dem Ufer des Rügensehen Boddens. An der schmalsten Stelle der Landzunge überschritten wir dieselbe und gelangten so an die See. Es sind hier niedrige kaum den Namen der Dünen verdienende Sandhügel, die die Küste begleiten. Auf ihnen bot sich aber gleich eine sehr interessante Strandflora dar. · Ausser Elymus arenarius, Ammophila arenaria, Honkenya peploides und Cakile maritima, den Ubiquisten unserer baltischen Sandküsten, fiel fast als erste Pflanze Polygonum Raji auf. Diese interessante Art, deren kräftigste Exemplare wohl einen Quadratmeter bedeckten, ist früher wohl immer mit unserem gemeinen P. aviculare, dem Vogelknöterich, verwechselt worden. Bei näherer Betrachtung fällt aber ihre grosse Aehnlichkeit mit dem ungarischen P. arenarium auf, und die Früchte, die erheblich länger sind als die Perigonblätter, lassen die Pflanze für jeden mit Sicherheit erkennen. — Etwas weiter fiel die ungeheure Menge der Ammophila baltica, dem Bastarde von Calamagrostis epigea mit Ammophila arenaria auf, der häufiger als die Stammeltern auftrat, reichlich untermischt mit Eryngium maritimum, der Stranddistel, deren stolze Schönheit immer wieder entzückt.

Aber auch am Strande selbst fanden besonders diejenigen, denen die See etwas Neues war, unter den ausgeworfenen Pflanzen interessante Objecte. Grosse Mengen von Seegras, reichlich mit Blüthen und Früchten, lagen am Strande und dazwischen ausser den häufigen Tangen (Fucus vesiculosus mit und F. serratus ohne Blasen, Chorda filum u. a.) die zarte Rotalge Ceramium rubrum, die moosartige Alge Cladophora rupestris und Zannichellia palustris in Menge und last not least auch zwei Fruchtexemplare von Ruppia spiralis.

Nachdem wir so eine Strecke südwärts gewandert waren, kamen wir an die diluviale Steilküste, und den Strand verlassend, kletterten wir den Hang hinan. Grosse Massen von Hippophaës rhamnoides überziehen den Boden mit undurchdringlichem Gebüsch und neben Crataegus fallen besonders die wilden Birnbäume in die Augen. Die Flora dieser Diluvialhöhen ist nun eine völlig pontische, ausser den gemeinen, unsern sonnigen Hügeln des östlichen Binnenlandes eigenthümlichen Arten wären vielleicht Centaurea rhenana, Melampyrum arvense, Allium vineale Kochii und Libanotis montana zu erwähnen. Letztere scheint überall auf den sonnigen Hügeln wenigstens des östlichen Rügen verbreitet. — Von der Höhe geniesst man einen herrlichen Ausblick über das Meer, das tief unten an den Diluvialgeschieben, die es aus dem Boden gewaschen hat, seine Wellen bricht. Der waldige Westabhang, über den wir hinabstiegen, zeigte eine ganz interessante Laubwaldflora mit Sanicula, Hepatica, Mercurialis perennis, Melica uniflora und vielen anderen.

Nachdem dann noch die Mehrzahl der Theilnehmer durch ein erfrischendes Bad die Hitze und den Staub des Tages los zu werden getrachtet, vereinigten sich alle zu einer fröhlichen Abendtafel, die sich bei Gesang und gutem Bier solange ausdehnte, bis unser liebenswürdiger Wirth für seine übrigen Gäste Ruhe erbat. Der Esssaal wurde ausgeräumt und da wohl für die älteren Herren

*) Mit ihm wächst auch sicherlich am Rande der Wiese Poa costata, eine Unterart des P. pratensis, aber in der Tracht der P. annua ähnlich, dazu blaugrün mit zusammengedrückten Scheiden und kappenförmig zusammengezogenen Blättern.

und die Damen Raum geschafft war, musste für die jüngeren Herren ein Massenquartier im Saale geschaffen werden. In langer Reihe wurden die Betten auf ein dickes Lager von Stroh gebracht. Vor dem Schlafengehen, welches sich im Saale zu einer recht angeregten und lustigen Sache gestaltete, wurde noch ein kleiner Spaziergang nach dem Strande unternommen. Hier botete gerade ein Dampfer eine Anzahl Personen ab und beleuchtete mit seinem Scheinwerfer die abfahrenden Boote und die bewaldete Steilküste von Thiessow, ein schönes und gespenstisches Bild.

Am Sonnabend war alles früh auf den Beinen. Auf der Veranda des Strandhotels wurden Pflanzen eingelegt, so dass sie fast aussah, als hätte sie Kühen zum Nachtquartier gedient. — Um 7 Uhr war der Aufbruch bestimmt, aber erst mit überreichlichem akademischen Viertel gelang es, das Sammeln zu bewerkstelligen. Nach herzlichem Abschied von „Vater Koos“ und seiner Familie, die alles gethan hatten, den Aufenthalt so angenehm wie möglich zu gestalten, verliessen wir das gastliche Haus, um per pedes apostulorum nach Göhren zu gelangen. Durch dichtes Eichenkratt kommt man zum Strande, dem wir zunächst dicht am Wasser folgten. Hier wurden ausser den vorhererwähnten Pflanzen noch eine Reihe anderer ausgeworfener bemerkt. Zostera nana, auch mit einigen Fruchtständen mischte sich hin und wieder mit der auch hier reichlich blühenden Z. marina. In ziemlicher Menge fand sich unter dem Auswurf ein Myriophyllum, welches ich mit ziemlicher Sicherheit als M. alterniflorum ansprechen zu müssen glaube. Natürlich ist dies nicht im Meere gewachsen, sondern man sieht in dieser Jahreszeit oft grosse Massen dieser Gattung sich loslösen und dem Meere zutreiben, welches sie dann wieder auswirft. Interessant war auch die vielfach angespülte Meeresform des Potamogeton pectinatus (var. interruptus), eine gewiss sehr bemerkenswerthe Pflanze. Die Blüthenstände dieser Form, die ich öfter in den ruhigen Buchten der Ostsee (so im Putziger Wiek) in grossen Beständen beobachtete, sind langgestreckt, die einzelnen Blüthenwirtel bis mehrere Centimeter von einander entfernt, die Achrenachse schlaff und bleich. Die Aehren tauchen nun nicht aus dem Wasser auf, sondern die Pflanze hat sich dem Seeleben so angepasst, dass die Bestäubung unter oder auf dem Wasser erfolgt.

Nach einer guten Strecke Weges, etwa halbwegs nach Lobbe zu, verliessen wir den Strand, um auch die Flora der Dünen uns hier genauer anzusehen. In grossen Mengen überzieht hier die Festuca rubra var. arenaria einige Strecken, die gemeinen Strandpflanzen tauchen alle wieder auf und Eryngium maritimum zeigt sich sehr zahlreich.

Sehr auffällig waren die leuchtenden Rasen einer Form von Thymus Serpyllum, die mir schon mehrfach auf den Dünen der Ostsee begegnet ist, und die durch ihre grossen leuchtenden Blüthen an die Gebirgsformen lebhaft erinnert. Ich habe bisher keinen Namen für diese Form aufgefunden. In den feuchten Senkungen wächst Juncus balticus, an dem gerade kriechenden, wie gelbbraun lackirt aussehenden Rhizom schon leicht kenntlich, dazwischen oft Lycopodium inundatum und eine eigenartige, in der Tracht tänschend der Sagina subulata gleichende Form der S. procumbens, die (gleichfalls den Meeresküsten eigen) unter einer Reihe von Namen beschrieben ist. Der älteste ist S. proc. var. spinosa, passender sind aber bryoides und maritima. Scirpus (Blysmus) compressus wächst stellenweise in grossen Mengen, den nahen Verwandten S. rufus fanden wir nur dicht vor Lobbe.

Bei Lobbe mussten wir landeinwärts biegen, um dem Landweg nach Göhren weiter zu folgen. Als wir hier die Dünen passirten, standen gleich an der Seeseite die drei interessantesten Triticumformen, die wir zum Theil schon früher beobachtet hatten, an einer Stelle zusammen. Triticum junceum fiel bald durch seine blaugrüne Farbe und seine Starrheit auf und zu ihm gesellten sich seine Bastarde mit T. repens, (T. acutum), welches neben T. junceum gehalten, lebhaft an unsere Quecke erinnert, und mit Elymus arenarius (T. strictum). Der letztere stellt ein sehr sonderbares Zwischending zwischen dem kräftig gedrungenen Strandhafer und dem schlanken Trit. junceum dar.

Der Weg im Binnenlande bot nicht viel interessantes, zuerst zieht er sich durch Aecker und geht dann ein ganzes Stück über Callunaheide, bei der neben den riesigen bis ein Meter im Durchmesser messenden Sträuchern des Heidekrautes, welches bereits zum Theil in Blüthe stand, noch die ganz ungezählten Massen der Pulsatilla pratensis noch mit vereinzelten schönen Blüthen ins Auge fielen. Die Formation an sich ist interessant, bietet aber kaum botanische Seltenheiten.

Jetzt konnte man auch nicht mehr viel ans Botanisiren denken, der Dampfer sollte um 11 Uhr gehen und Göhren lag noch weit. Ein „Die Insel Rügen“ genannter Führer erwies sich als wenig zuverlässig und ist überhaupt wegen der schlechten Karten etc. bei einem Preise von 1,50 M. wenigstens mit Meyer's etc. Reisebüchern gar nicht zu vergleichen. Im Eilschritt langte man in Göhren an, Libanotis, Vincetoxicum, Melica uniflora etc. blieben stehen. Der Dampfer lege am Nordstrand an, hiess es, als wir aber ganz ermattet dorthin gelangten, wurde die Fahne gezogen, das heisst Südstrand. Also retro retro Don Rodrigo wieder zum Südstrand, in der Mittagshitze über den Diluvialrücken. Am Südstrande blieb dann allerdings reichlich Zeit, und während dessen machte der Himmel plötzlich ein wenig heiteres Gesicht, er verfinsterte sich und begann erst langsam und schliesslich intensiver uns mit einigen Atmosphärilien zu befeuchten.

Die Unentwegten sammelten noch Salix pomeranica. Diese den Küsten des Balticums eigene schmalblättrige Form der S. daphnoides mit den blaubereiften Trieben ist sehr bemerkenswerth. — Jupiter pluvins schien uns indessen zu bedauern, denn kaum waren wir in den Booten, die sehr stark schaukelten, als der Regen auch nachliess. Der Wind hatte die See etwas aufgeregt und daher kam es, dass ca. $^1/_3$ der Gesellschaft an Bord des Dampfers dem Neptun ihr Opfer darbrachte.

Mit starker Verspätung langten wir in Sassnitz an und hatten so gerade Zeit, noch Mittagbrot zu essen, bis wir uns wieder an Bord des Dampfers nach Stubbenkammer begeben mussten. Der Himmel verdüsterte sich wieder und gerade so waren die mächtigen Kreidefelsen von imponirender Schönheit. Schneeweiss hoben sie sich gegen den dunkelen Himmel, gegen das düster rollende Meer und die Bäume ab. Beim Ausbooten begann es bereits zu regnen und der Aufstieg nach dem Königstuhl gestaltete sich in Folge dessen auf der schlüpfrigen Kreide etwas schwierig. Am Ausgange der Schlucht unter Stubbenkammer wächst Carex pendula, an den schrägen Geröllhalden die Strandvanille Epipactis rubiginosa. Im Uebrigen ist der Hang meist dicht bewaldet und birgt zahlreiche interessante Buchenwaldpflanzen. Ausser den bereits früher genannten wäre hier besonders die Eibe, Taxus baccata, zu erwähnen, die in ziemlicher Menge, besonders am unteren Ende des Weges, steht. Von Sträuchern fallen dann noch Ribes alpinum und Lonicera Xylosteum in die Angen. Rubus saxatilis steht stellenweise massenhaft. Oben angelangt war uns nur

kurze Rast vergönnt, bald ging es wieder hinaus in die strömenden Fluthen der herabstürzenden Atmosphärilien. Da nützte kein Schutz, in der kürzesten Zeit war alles durchgeweicht und nichtachtend der Flora und des herrlichen Waldbestandes der Stubnitz schlängelte man sich so schnell als es ging, nach Nipmerow, wo wir uns Nachtquartier bestellt hatten. Aber ach! das Hotel war knüppeldick voll. Ja, für 3 Personen, hiess es, ginge es wohl noch, aber für 25, nein, das geht nicht. Wir sagten aber, vorläufig haben wir ein Dach und draussen regnet's, also vorerst dageblieben und die erschlafften Lebensgeister wieder auf den Damm gebracht. Die älteren Herren waren gleich nach dem benachbarten Hagen weiter gefahren, um vielleicht Quartier zu suchen. Die wenigen trockenen Kleidungsstücke waren bald aufgebraucht, und nun nahten sich rettende Engel in Gestalt der Nipmerower Sommergäste, die in der liebenswürdigsten Weise trockene Sachen zur Verfügung stellten. Bald war alles umgekleidet und in den fremden natürlich nicht passenden Kleidern, z. Th. mit Holzpantoffeln und ähnlichem Schuhwerk angethan, gab die ganze Excursion ein recht gelungenes Bild ab. Aber Stimmung wollte immer noch nicht recht kommen. Zwar war die Mehrzahl noch ganz befriedigend untergebracht und einige mit glücklichem Temperament begabte freuten sich ihres absonderlichen Aussehens, aber zumeist überwog doch noch die düstere Unbequemlichkeit.

Man hatte erwartet, Herr Prof. Ascherson würde wieder zu seiner Heerde zurückkehren, dieser aber hatte in der Meinung, dass in Nipmerow alles überfüllt sei und doch dort Niemand unterkommen konnte, in Hagen Quartier gesucht und erwartete uns nun dort. Da nun aber beim Bäcker, Schmied etc. in Nipmerow Unterkunft besorgt war, und wir überdies natürlich nicht in der fremden Kleidung die aufgeweichten Wege gehen konnten, blieb nichts übrig, als dem Hagener Boten zu sagen, dass nur einige Herren nachkommen würden. — Nun aber die Stimmung: Da der Kopf der Excursion nicht wiederkam, wurde der scherzhafte Vorschlag gemacht, auf seine Kosten die nöthige Bierlaune herzustellen, ein Vorschlag, der jubelnd aufgenommen wurde. In fröhlichster Stimmung verlief denn auch der Abend und die noch zu „Hagen" verurtheilten Theilnehmer schritten in später Stunde mit schwerem Gange ihren Quartieren zu.

Mit herzlichstem Danke gegen die hilfsbereiten Sommergäste brach man am nächsten Morgen auf, um wieder durch die Stubnitz, diesmal bei besserem Wetter, über Hagen nach Sassnitz zu pilgern. Auf den Aeckern war stellenweise alles gelb von Chrysanthemum segetum und vor dem Forst fand sich auch Pulicaria dysenterica. Die Flora der Stubnitz selber bot nun vielerlei Interessantes; wohl alle für unsere Laubwälder charakteristischen häufigeren Arten fanden sich in grossen Mengen. Sie alle aufzuzählen würde wohl zu weit führen. Durch die Gebüsche des Unterholzes rankt vielfach die herrlich duftende Lonicera Periclymenum. Als Unterholz begegnen uns viel Ribes alpinum, Lonicera Xylosteum und wilde Stachelbeeren. Auf weite Strecken ist Deutaria bulbifera, die gerade ihre dunklen Bulbillen in den Blattachseln entwickelt hat, in ungeheueren Mengen zu finden, dazwischen oft Primula elatior. Von interessanten Gräsern fallen Hordeum (Elymus) europaeum, unserm Roggen in der Tracht sehr ähnlich, auf. Bromus asper, Festuca silvatica und Dactylis Aschersoniana auf. Letztere, die erst neuerdings unterschieden ist, besitzt eine kriechende Grundachse, eine der Phalaris arundinacea sehr ähnliche Rispe und schlanke Aehrchen mit kahlen, nicht borstlich bewimperten Spelzen. An einigen Stellen wurde Vicia silvatica in grosser Zahl beobachtet und hin und wieder sah man die grossen Blätter der Lappa nemorosa.

Pirus torminalis, die Elsebeere, die sich in der Stubnitz eingestreut findet, ist uns leider entgangen.

Gegen Mittag langten wir in Sassnitz an. Hier gesellte sich Herr Prof. Urban mit seiner Familie zu uns und führte die Theilnehmer noch in liebenswürdiger Weise zu den Abhängen am Hafen, wo in grossen Massen und in riesenhaften Exemplaren Equisetum maximum wächst, dazwischen hängen die schlanken, bis über mannshohen Steugel der Carex pendula (C. maxima) heraus, die mit den fast 2 dm langen Aehrchen ihren Namen maxima mit Recht führt. An den trockneren Stellen der steilen Hänge steht Inula Conyza in grosser Zahl. Auf den Schuttstellen ist Xanthium italicum zahlreich.

Nach einem gemeinsamen Mittagessen schlug dann die Scheidestunde. Die Excursion wurde nun getheilt, die Begüterteren zogen es vor, mit dem D-Zuge Berlin zuzueilen, während die Mehrzahl der studirenden Herren den billigeren, allein erst um 1 Uhr Nachts eintreffenden Bummelzug benutzte. Die letzte Abtheilung hatte aber noch die Freude, vom Zuge aus ein Heidemoor mit zahlreicher Myrica Gale zu beobachten. — Ein kleines Abschiedsfest in der darauffolgenden Woche vereinte noch einmal alle Theilnehmer, in launiger Weise wurden die Leiden und Freuden der Excursion poetisch dargestellt, und auch das „Todtengericht an den Lebendigen, welches man Bierzeitung nennt", fehlte nicht.

Briefe als Krankheitsvermittler. — Auf welche Weise sich pathogene Mikroben verbreiten, darüber hat man bereits viele interessante Beobachtungen gemacht. Zu den merkwürdigsten gehört der folgende Fall, der sich bei meinen Verwandten zugetragen hat.

Ein junger Gymnasiast lebt in einem staatlichen Convicte zu Budapest, wo im heurigen Frühjahre Parotitis (Ohrspeicheldrüseuentzündung, Mumps) ausgebrochen ist. Da er diese Krankheit früher noch nicht überstanden hatte, verfiel er mit anderen Collegen in dieselbe und schrieb einen Brief an seine in Konstantinopel lebende junge Schwester, die auch nie eine Parotitis hatte. Da aber letztere gerade in Athen war, öffnete den Brief der ältere Bruder des Patienten, der das Uebel bereits vor Jahren durchgemacht hatte.

Der Brief blieb nun fünf oder sechs Tage offen, bis die Schwester aus Athen zurückgekehrt war und denselben in die Hände bekam. Nach acht Tagen wurde es ihr unwohl und in der Folge zeigten sich auch bei ihr die Symptome derselben Krankheit. Weder in Konstantinopel noch anderwärts, wo die junge Dame verkehrte, kamen zu jener Zeit Parotitis-Fälle vor, so dass es als ausgemacht betrachtet werden kann, dass der Brief Vermittler der Krankheit war.

Dieser Fall spricht dafür, dass es nützlich wäre, die Briefsendungen auf geeignete Weise zu desinficiren.

Prof. K. Sajó.

Die Königl. Preussische Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere trat im Frühjahr 1870 auf Veranlassung des deutschen Fischerei-Vereins ins Leben. Angeregt durch die bevorstehenden internationalen Untersuchungen der Nord- und Ostsee giebt

der gegenwärtige Vorsitzende der Kommission, Geh. Med.-Rath Prof. W. Hensen in Kiel, einen Bericht über die 30jährige Thätigkeit der Kommission im Interesse der Fischerei (Mittheilungen des deutschen Seefischerei-Vereins, Juni 1901), in dem er namentlich die Ergebnisse, welche sich direkter auf die Lebensbedingungen der Fische beziehen, berücksichtigt.

In den Jahren 1873—75 wurde mit S. M. Schiff „Pommerania“ eine Orientirungsfahrt in Nord- und Ostsee ausgeführt, während deren der Meeresboden in Bezug auf seine mikroskopischen und chemischen Bestandtheile, seine Bewachsung und seine Fauna untersucht und ein hoher Stickstoffgehalt im Schlamm festgestellt wurde.

Die Befischung des Meeres durch deutsche Fischer wurde gleichzeitig statistisch festgestellt, wobei sich ergab, dass in der Ostsee 400 Quadratmeilen oder etwa $^1/_{20}$ der gesammten Fläche befischt wurde. Nur ein verhältnissmässig kleiner Theil der Ostsee wurde von Deutschland aus befischt, und die Befischung der Ostsee ist selbst an den Stellen, wo sie erfolgt, weit weniger intensiv als auf den Haffen und Bodden. Da jedoch auch in den Haffen und Bodden die Fischerei noch immer ergiebig ist, so hat man alle Ursache, die Klagen über die Ueberfischung des Meeres mit Vorsicht aufzunehmen.

Gleichzeitig wurden tägliche Beobachtungen über die physikalischen Verhältnisse des Meeres und über die Erträge der Fischerei an den Hauptstationen der deutschen Ost- und Nordseeküste gesammelt. Die Fänge wurden täglich registrirt, sodass die Angaben Vertrauen verdienen. Jedenfalls werden die Angaben keineswegs zu hoch sein. Nach den durch längere Zeit fortgesetzten Beobachtungen betrug der durch Fischerei aus dem Meere gewonnene Ertrag das 0,2—0,48fache von demjenigen einer gleichen Fläche fruchtbaren und bebauten Bodens.

Inzwischen traten das Laichen und die mit demselben im Zusammenhang stehenden Vorgänge in den Vordergrund des Interesses. In der Schlei, dem Hauptlaichplatze des Härings der westlichen Ostsee, gelang es die abgelegten Eier des Herings zu finden, welche einen Theil der Wasserpflanzen (namentlich Potamogeton) so dicht besetzten, dass die Pflanzen durch das Gewicht derselben auf den Boden niedergedrückt wurden. Ferner hatte man das Glück, den eigentlichen Laichvorgang zu beobachten und zu sehen, wie die Fische, rasch hin und her schwimmend, ihre Eier rechts und links absetzten, während die sie begleitenden Männchen ihre Sperma darüber ausgiessen. Die befruchteten Eier sinken nieder und kleben an allem fest, was sie auf ihrer Bahn antreffen. — Nach Ablauf der Laichperiode findet man, wie neuere Untersuchungen ergaben, die durchsichtigen, noch nicht mit Schuppen bedeckten Larven an jeder Stelle der kleinen und der grossen Breite der Schlei. Bis zum Herbste hält sich noch die inzwischen mit Schuppen bedeckte und bis zur Länge eines Fingers ausgewachsene Brut in den Buchten und Gräben des brakigen Wassers namentlich an der Mündung der Schleusen. In Folge dieser Feststellungen ordnete die Königliche Regierung auf Vorstellung der Kommission an, dass den Heringen der Zugang zu den Laichplätzen nicht verwehrt werden dürfe.

Späterhin gelang es auch, die Eier des Dorsches, der Scholle, der Flunder, der Kliesche und des Steinbutts in der freien Ostsee schwimmend aufzufinden. Auch die Eier des Sprotts oder Breitlings wurden treibend gefunden, was um so gerechteres Erstaunen erregen müsste, als die Eier des mit ihm nahe verwandten Herings untersinken und kleben. Die freischwimmenden Eier erwiesen sich als annähernd gleichmässig über die Oberfläche vertheilt, sodass für die Fische mit freischwimmenden Eiern sich keine besondere Laichorte feststellen liessen. Dagegen führte diese Beobachtung auf den Gedanken, ob nicht durch Stichproben eine wenn auch nur rohe und annähernde Vorstellung über die Menge der schwimmenden Eier und, nachdem die durchschnittliche Menge der reifenden Eier bei einem Weibchen der bezüglichen Fischarten festgestellt sei, über die Menge der geschlechtsreifen Weibchen und der zugehörigen Männchen zu erlangen sei. Der unter recht günstigen Verhältnissen ausgeführte Versuch ergab, dass alljährlich $^1/_4$—$^1/_2$ der vorhandenen laichreifen Weibchen der See durch Fischerei entzogen wurde.

Diese Untersuchungen führten zur Anwendung einer neuen Methode, um den Ertrag des Meeres zu bestimmen. Bisher hatte man nämlich vorwiegend mit horizontal bewegten Oberflächennetzen gefischt; dagegen mussten die Stichproben, welche zur Feststellung der vorhandenen Eimenge führen sollten, zur Voraussetzung haben, dass ein Netz mit bestimmter Filtrationsgrösse von unten her bis zur Oberfläche senkrecht in die Höhe gezogen werde. Dabei wurden nicht nur Eier der Fische, sondern auch die Thiere, welche den Fischen als Nahrung dienen, und diejenigen Pflanzen- und Thierstoffe, welche wieder für jene die Nahrung bilden, in erheblicher Menge gefangen. Da unter der Fläche grösserer Meere von einiger Tiefe unter gleichen Breiten überall die gleichen Lebensbedingungen herrschen müssen, so wird die Verbreitung aller dieser Organismen, welche als das „Treibende“ oder als „Plankton“ bezeichnet wurden, nothwendig so lange gleichmässig unter der Oberfläche, wenn auch in verschiedenen Tiefen, verbreitet sein müssen, als nicht besondere, diese Gleichmässigkeit zerstörende Ursachen einwirken. Die Untersuchungen, welche in der westlichen Ostsee mit Plankton-Netzen aus feinster Müllergaze ausgeführt wurden, ergaben thatsächlich, dass unter der Flächeneinheit und namentlich in gleichen Mengen filtrirten Wassers eine erhebliche Gleichmässigkeit der unerwartet grossen Planktonmasse gefunden wurde. Die jedesmal vorkommende Anzahl der verschiedenen Planktonorganismen wurde bestimmt, und dabei stellte sich heraus, dass sie nicht nur nach der Anzahl, sondern auch nach den Arten mit den Jahreszeiten verschieden waren und in regelmässigem Wechsel aufzutreten pflegten. Einer Untersuchungsfahrt durch die Nordsee in den Ocean wurde mit grosser Spannung entgegengesehen, denn war der Ocean so durch und durch mit Plankton erfüllt, wie die westliche Ostsee, so mussten die Netze überfüllt heraufkommen. Zwar ergab dieselbe, deren Fänge sich bis in eine Tiefe von gegen 2000 m erstreckte, viele der seltensten Formen; aber die absolute Menge des Planktons war nur gering gegen die Befunde in der Ostsee. (1882—86.) Eine Fahrt in die östliche Ostsee führte zu dem Ergebniss, dass neben der merkwürdigen Relikten-Fauna eine Reduction der Arten eintritt, wie sie dem süssen und dem Salzwasser eigenthümlich sind, entsprechend deren mehr oder minder grosser Empfindlichkeit gegen den Salzgehalt. Allerdings beeinträchtigten Stürme die Untersuchungen, doch wurde ein ziemlich ergiebiger Bestand an Heringen nachgewiesen, und das Plankton erwies sich namentlich in den Haffen reich an pflanzlichen Organismen. Die Untersuchung des Stettiner Haffes und der Bodden um Rügen ergab einen Ertrag an Fischfleisch von mindestens 90—108 kg pro ha oder etwas mehr als die gleiche Fläche Karpfenteich.

Die Untersuchungen in Bezug auf die Bewachsung des Bodens der deutschen Meere ergaben, dass die Pflanzen immer nur auf festem Boden wachsen und dass sie höchstens $^1/_3$ des Bodens der zu Deutschland zu rechnenden Bodenflächen der Ostsee bedecken. Für die Nordsee hat

sich das recht unerwartete Resultat ergeben, dass nur auf anstehendem Gestein, also hauptsächlich in der Nähe von Helgoland, an der britischen Küste und ausserdem etwas in den Wattenmeeren eine Bewachsung des Grundes stattfindet. Die Fische der Nordsee können also unmöglich ihr Leben auf diese Nahrungsquelle basiren; aber eine neuere Untersuchung hat auch ergeben, dass zahlreiche Muscheln, Polypen und viele Würmer, welche den Boden bewohnen, sich von Planktonorganismen ernähren, welche zu Boden sinken oder über denselben hingleiten.

Die ehemische Analyse dieses wichtigen Nährmaterials ist in der Weise vorgenommen, dass 1. einige Jahre hindurch der Inhalt der als Stichproben dienenden Fänge elementaranalytisch bestimmt wurde, 2. die ehemische Zusammensetzung der einzelnen Hauptformen des Planktons nach ihrem ehemischen Werth ein für allemal festgestellt und danach der ehemische Werth jedes beliebigen ausgezählten Fanges hereehnet wurde. Letzterer Weg ergab, dass die Zusammensetzung der kleinen Organismen des Planktons sich im Ganzen ähnlich wie bei den Landpflanzen und den Landthieren verhalten, namentlich auch in Bezug auf den Eiweissgehalt; jedoch sind die aus Chitin oder Kieselsäure bestehenden Panzer mehr oder weniger unverdaulich. Eine frühere, annähernde Berechnung des Ertrages der See ergab bereits eine gute Annäherung an den Ertrag des bebauten Landes, und zieht man in Betracht, dass die allerkleinsten Organismen noch immer durch die wenn auch feinen Netze hindurchschlüpfen können, und der Ertrag sich also noch um die Summe der kleinsten Organismen erhöht, so wird die Production der See als recht erheblich betraehtet werden müssen.

Die Massen organischer Substanz, welche der Mensch durch Fischen der See entnimmt, werden für die Nordsee auf 16 Millionen kg Stickstoff geschätzt. Was wird aber aus dem übrig bleibenden Theile der jährlichen Production? Durch Flüsse und Abwässer eines fruchtbaren Landes und durch den Regen werden dem Meere bedeutende Mengen gebundenen Stickstoffs zugeführt. Da das Meer während der ganzen Zeit, da das Verhältniss obwaltete, nicht verjaucht ist, so müssen andere Kräfte wirksam sein, welche jenen gebundenen Stickstoff frei machen, so dass er in die Luft entweichen kann. Solche Kräfte sind in gewissen Bacterien des Landes nachgewiesen, die den Stickstoff zu oxydiren und unter gewissen Bedingungen frei zu machen vermögen. Auch im Meere sind schon verschiedene Baeterienarten naehgewiesen, und namentlich die Hensen'sche Plankton-Expedition hat dahin gehende Belege erbraeht. Dieselbe hat nämlich gezeigt, dass in den kalten Theilen des Atlantischen Oceans und in den Küstengewässern grosser Planktongehalt vorhanden war, während dagegen in den warmen Meerestheilen mit durchsichtigem Wasser nur geringe Planktonmengen gefunden wurden.

Dieser Umstand findet darin seine Erklärung, dass diejenigen Bacterien, welche den Stickstoff aus den Verbindungen auszulösen vermögen, in der Wärme eine grosse Zerstörungskraft besitzen, welche jedoch ganz erlösche, wenn die Temperatur bis auf Null herabsinke. In Folge dessen wurde das gedüngte Wasser an den Küsten warmer Länder sehr rasch klar und rein, gleichzeitig aber auch seiner die Pflanzen ernährenden Kraft beraubt, während in den kalten Meerestheilen die düngenden Materialien sich reichlicher und längere Zeit erhalten. In allerneuester Zeit ist es auch thatsächlich gelungen, die vermuthete Bacterienart aus dem Meere zu gewinnen und in Reinkultur zu züchten.

Im Winter 1895 wurden drei Untersuchungsfahrten in die Nordsee ausgeführt, um die Eier der im Winter laichenden Fische: Dorsch, Schellfisch, Scholle, Flunder etc. aufzusuchen. In der Regel wurden mindestens 20 Eier pro qm Fläche, häufig über 100, gefangen, sodass die Zahl der in der Nordsee schwimmenden Eier von Februar bis Mai enorm ist. Grosse Schwierigkeiten bereitete die Sonderung der einzelnen Eier nach den Fischarten und den Entwickelungsstadien; allein von der dritten Fahrt mussten gegen 7000 Eier und Larven auf diese Verhältnisse untersucht werden. Um eine häufigere Entnahme der Stichproben (auf der ersten Fahrt 1895 54 Stichproben) zu ermöglichen, sind Versuche angestellt, die neuerdings zu einer Methodik geführt haben, nach der die quantitative Durchfischung der Wassersäule ohne Stoppen des Schiffes ausgeführt, also nöthigenfalls continuirlich gefischt werden kann.

Die Lösung der Frage, wie viele Fische die nachgewiesene Menge der Eier erzeugt haben, hat die annähernde Feststellung der mittleren Eizahl eines Weibchens zur Voraussetzung. Nach den vorgenommenen Zählungen wächst die Menge der Eier absolut und relativ mit dem Alter des Fisches, und aus diesem wie aus anderen Gründen erscheint es nothwendig, das Alter der Fische auf dem Markt oder in Probefängen bestimmen zu können. Für Jugendformen ist diese Bestimmung von Seiten der Biologischen Station in Dänemark ausgeführt; bei reifen Fischen greifen die Grössen jedoch häufig etwas übereinander, sodass weitere Merkmale nothwendig sind. Ein solches ist in den Gehörsteinchen der nordischen Fische gefunden. Die Gehörsteinchen waehsen nämlich ebenso wie die Fische fortwährend und bilden dabei Jahresringe nach Art der Bäume. Die in abgekühltem Wasser abgesonderten Kalkschichten sind durch Beimengung organischer Substanzen getrübt, die in wärmerem Wasser abgesonderten sind dagegen mehr reiner kohlensaurer Kalk und in Folge dessen durchsichtiger. Unter Zuhilfenahme dieser Resultate wurde das Alter der Nutzfische bestimmt, jedoch nicht hoch gefunden; eine neunjährige Flunder war bisher die ehrwürdigste, und thatsächlich werden ja die Aussichten eines Fisches, den Fanggeräthen zu entgehen, um so geringer, je älter derselbe wird.

Ein Bericht über die Untersuchungen in Bezug auf die Austern, Garneelen und Hummern, die Specialuntersuchungen in Bezug auf die Schädlichkeit gewisser Fangarten, die Fischereiversuche im nördlichen Eismeer (vgl. „Naturw. Wochenschr., 1900“) u. a. von Seiten der direkt Betheiligten wird in Aussicht gestellt. A. Ln.

Ueber die Wahrnehmung des Schwerkraftreizes bei den Pflanzen giebt Bohomil Němec ausführliche Mittheilungen in Pringsheim's Jahrbüch. f. wissenschaftliche Botanik (Bd. 36, 1. Heft, 1901). Er ist zu der Ueberzeugung gelangt, dass die Pereeption des Reizes, den die Schwerkraft auf Pflanzenorgane ausübt, und der die geotropischen Krümmungen hervorruft, in bestimmten Zellen vor sich geht. Diese Zellen, die im Pflanzenreiche sehr verbreitet sind, führen in ihrem Innern Körperehen, die sich wie specifisch schwerere oder leichtere in einer Flüssigkeit befindliche Körper verhalten. N. glaubt sie im Princip den sogen. Statoeysten einiger niederer Thiere vergleichen zu können, Organen, welche es dem betreffenden Thiere ermöglichen, die Richtung der Schwerkraft wahrzunehmen.

Es handelt sich bei den erwähnten Körperchen nach N. um Lenkoplasten und Chloroplasten mit Stärkekörnern im Innern, oder auch um anorganische Krystalle, alles Gebilde, welche specifisch schwerer, sowie um Zellkerne, die meistens specifisch leichter sind als das umgebende

Protoplasma. Diese Körperchen sinken nun je nach der Lage des Pflanzenorganes, in welchem die Zellen vorkommen, immer in den physikalisch unteren Theil der Zelle, bezw. sie steigen, wenn sie specifisch leichter sind, nach oben. Der Reiz wird in der äusseren Plasmahaut percipirt, und zwar in Folge des Druckes, den die Körperchen auf den Wandbeleg ausüben, oder auch durch das Aufhören des Druckes.

Die reizempfindlichen Zellen oder Zellencomplexe finden sich in Wurzeln, und zwar in der Calyptra, meist in scharfer Umgrenzung, ferner in der sogen. Stärkescheide der Stengel und Blätter verschiedener Gefässpflanzen. Sie kommen weiter in der Spitze der Coleoptile gewisser Gramineenkeimlinge reichlich vor, sowie auch in den Blattknoten einiger Gräser u. s. w. Immer finden sie sich bei positiv geotropischen Organen unter derjenigen Zone, wo die Reizkrümmung ausgeführt wird. Bei negativ geotropischen Organen liegen sie dagegen über dieser Zone, in einigen Fällen auch in der Krümmungszone selbst. Es sei erwähnt, dass der bekannte Darwin'sche Versuch, der das Ausbleiben geotropischer Krümmungen nach Decapitirung der Wurzelspitze demonstrirt, eine gute Erläuterung für dieses Verhalten positiv geotropischer Organe bietet. Dadurch nämlich, dass die Wurzelhaube ca. 1—2 mm weit abgeschnitten wird, wird der erwähnte, den Reiz percipirende Zellencomplex mit entfernt; die Wurzeln sind dann keiner geotropischen Reaction mehr fähig, wiewohl die Krümmungszone etwa 10 mm über der Wurzelspitze liegt.

Ueber die Zeit des Auftretens der besprochenen Körperchen sei noch bemerkt, dass in ganz jungen Organen, welche noch keine Reaction gegen Schwerkraftreize zeigten, sich auch keine Zellen mikroskopisch nachweisen liessen, in deren Inhalt Körperchen vorhanden waren, deren Lage direkt durch die Schwerkraft bestimmt wird.

Bei älteren oder krankhaften Pflanzentheilen findet es sich ebenfalls gelegentlich, dass sie nicht mehr geotropisch reagiren. Auch hier ergiebt die mikroskopische Untersuchung das Fehlen der Körperchen.

Die beschriebenen Vorrichtungen sind nach der Meinung des Verfassers zweifellos als „Sinnesorgane" für die Perception des Schwerkraftreizes vorzustellen. Se.

Ueber die echte Angosturarinde spricht E. Massat vom Naturhistorischen Museum zu Paris im „Naturaliste" 1900, No. 331. Dieselbe stammt von zwei Bäumen einer Gattung der Rutaceen, Galypea officinalis Hancock und Gal. Cusparia De Cand. Letztere ist ein majestätischer Baum von 20—25 Metern Höhe; die dreizähligen, spitzovalen, aromatischen Blätter sitzen an einem 30 Centimeter langen Blattstiele, die Blüthen sind weiss und stehen in Rispen. Galypea officinalis, die von manchen Autoren nur als eine etwas abweichende Form der vorigen Pflanze aufgefasst wird, ist ein Strauch von 4—5 Meter Höhe, die Blätter und Blüthen sind den vorigen ganz ähnlich, nur etwas kleiner. Beide Pflanzen kommen häufig an den Ufern des Orinoco vor, besonders in der Umgebung der Stadt Angostura in Venezuela; auf der Insel Trinidad werden sie angebaut, und schon 1788 wurde von hier Rinde exportirt. Die Rinde kommt im Handel unter der Form grosser Cylinder oder Platten vor; sie sieht grünlichgelb aus und weist aussen entweder sehr kleine weisse Punkte oder unregelmässige weisse Flecke auf. Die glatte Innenseite der Rinde blättert leicht ab, sie sieht braun aus und ist mit kleinen glänzenden Krystallen von oxalsaurem Kalk übersäet. Man hat die Rinde zuweilen mit der giftigen Rinde des Krähenaugenbaumes, Strychnos nux vomica L., verwechselt, diese sieht jedoch aussen röthlich aus und ist auf der Aussenseite mit warzenähnlichen Unebenheiten bedeckt, innen ist sie braun wie die echte Angostura, weist aber deutliche Längsstreifen auf.

Die echte Angosturarinde wird zum Färben, zu Infusionen oder meistens zur Anfertigung des Angosturapulvers verwendet. Um das letztere herzustellen, wird die Rinde zunächst grob zerstossen und wenigstens zwölf Stunden lang erhitzt, sodann werden die Stücke im Mörser fein zerrieben, und das erhaltene Pulver wird durch ein seidenes Sieb geschüttet. Das Pulver sieht gelblich aus wie Rhabarberpulver, hat einen ekelerregenden Geruch und einen bitteren, aromatischen Geschmack, es hinterlässt auf der Zunge ein brennendes Gefühl. Das Pulver der oben erwähnten Strychnos ist weisslichgelb, eine Lösung desselben hat keinen Einfluss auf Lackmuspapier, wogegen eine Lösung der echten Angostura die Farbe des Lackmuspapieres verändert.

Das wirksame Princip der echten Angosturarinde ist das Cusparin. Um dasselbe zu erhalten, behandelt man das Angosturapulver mit kaltem absoluten Alkohol und lässt krystallisiren. So erhält man Tetraëder von weisser Farbe, sehr bitterem Geschmack und ekelerregendem Geruch, die in Aether und Oel unlöslich, wenig löslich in Wasser, aber leicht in starkem Alkohol zu lösen sind; durch Schwefelsäure werden die Krystalle rothbraun gefärbt und durch eine Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd purpurroth.

Die echte Angosturarinde diente früher viel als Ersatz der Chinarinde; sie kräftigt den Magen, befördert die Verdauung und ist ein Mittel gegen das Fieber. Zu Anfang des vorigen Jahrhunderts wurden jährlich 40 000 Pfund dieser Rinde nach England gebracht, und 1803 bezahlte man ein Kilogramm mit 40 Francs. In neuerer Zeit hat die Rinde ihre Wichtigkeit verloren, sie dient hauptsächlich nur noch zur Herstellung des Angostura-Bittern und einiger Medicinalweine. S. Sch.

Beiträge zur Geologie Nordost-Grönlands veröffentlicht A. G. Nathorst (Geol. Fören. Stockholm. Förh. Bd. 23, 1901, Heft 4) auf Grund seiner Untersuchungen während der Expedition im Jahre 1899. Die Resultate der bisherigen Untersuchungen hat er in einer geologischen Karte (Tafel 5) niedergelegt, welche im Maassstabe 1:200000 die Küstenstrecke von Kap Brewster am Scoresby Sund bis Bessels-Bay (70° bis 76° n. Br.) darstellt und deren Angaben für das Gebiet nördlich der Mackenzie-Bucht sich im Wesentlichen auf die Ergebnisse der zweiten deutschen Nordpol-Expedition 1869—1870 stützen, welche in der geologischen Uebersichtskarte von F. v. Hochstetter niedergelegt sind, während für die Küsten von Scoresby-Sund die Untersuchungen der dänischen Expedition nach Ostgrönland unter Ryder 1891—1892, deren Ergebnisse in der Uebersichtskarte zu E. Bay's geologischem Berichte (Meddelelser om Grönland, Heft 19) zum Ausdruck kommen, zu Grunde gelegt sind. Die eigenen Untersuchungen Nathorst's berücksichtigen in erster Linie die Küsten am Kaiser Franz Josephs-Fjord und an dem neuentdekten König Oskars-Fjord sowie die Küste am Hurry Inlet, einem nördlichen Nebenfjord in der Nähe des Eingangs zum Scoresby-Sund.

Nach den Untersuchungen der zweiten deutschen Nordpolfahrt besteht das Urgebirge, welches im nördlichen Theile hauptsächlich den inneren Küstenrand bildet, überwiegend aus verschiedenen Gneissen, gneissartigen Glimmerschiefern und Granit; an der Falschen Bucht am

westlichen Ufer der Clavering-Strasse kommen jedoch auch wichtige Ablagerungen krystalliniseher Kalke und Dolomite vor; nach den Untersuchungen Nathorst's sind jedoch die ganze Ymers-Insel und der östliche Theil von Geographical Society's Insel zu Unrecht als Urgebirge angezeichnet, das dort nicht anstehend ist, vielmehr die bezeichneten Gebirge sind devonischen Alters. Die paläozoischen Ablagerungen, welche das ganze Nordufer des Kaiser Franz Josephs-Fjords bis zum Teufelsschloss bilden sollen, werden von Toula, der auf Grund seiner Bearbeitung der Thierfossilien eine allgemeine Uebersicht über die Geologie des Gebietes lieferte, als identisch mit der Heklahook-Formation Spitzbergens betrachtet; nach Nathorst bildet aber der Nordfjord eine Grenze, sodass die westlich derselben vorkommenden Ablagerungen silurischen, diejenigen östlich vom Nordfjord dagegen devonischen Alters sind. Die unbestimmten Angaben über rhätische Ablagerungen an der Falschen Bucht stützen sich auf einen von Payer mitgebrachten Sandstein mit Rhynchonella fissicostata Suess. Jurassische Ablagerungen, welche direkt das Urgebirge überlagern, sind an zwei Stellen der Kuhn-Insel anstehend. Die bräunlichen, feinkörnigen Sandsteine, denen ein Kohleflötz eingelagert ist, an der Südseite rechnet Toula zum mittleren Dogger; die Sandsteine und Mergel an der Ostspitze der Kuhn-Insel gehören dem jüngsten Jura, den Aucella-Schichten, an; nach den Beobachtungen Nathorst's kommen jurassische Ablagerungen vielleicht auch in Königin Auguste-Thal an der Flachen Bucht vor. Tertiäre Ablagerungen kommen unter zwei verschiedenen Verhältnissen vor; auf Hochstetters Vorland besteht ein weit ausgedehntes Gebiet aus gelblichem, feinkörnigem Sandstein mit zahlreichen Abdrücken von marinen Muscheln. Die übrigen tertiären Ablagerungen treten in Verbindung mit Basalten auf, welche sie überlagern und vielleicht auch unterteufen. Sie schliessen bisweilen Kohleuschichten ein. Die Basalte bilden den eigentlichen Küstengürtel und treten innerhalb einer sich in nordnordöstlicher Richtung erstreckenden Zone auf, wo sie nach Payer plateauähnliche Decken, seltener kegelförmige Berge bilden; sie bilden auch Gänge, deren grösserer Theil in derselben Richtung streicht.

Nach den Untersuchungen der Ryder'schen Expedition am Scoresby-Sund (70° bis 71° n. Br.) bildet das Urgebirge anscheinend den geologischen Untergrund in den inneren Theilen der Förde. Es besteht aus verschiedenen Gneissvarietäten und wird in den südlichen Theilen unmittelbar vom Basalt überlagert. Schon Scoresby hatte an der Südspitze der Liverpoolküste Urgebirge beobachtet und nach den dänischen Beobachtungen erstreckte sich dasselbe auch längs der Ostküste. Die Schweden landeten bei Murrays-Insel und Cap Greg, und nach ihren Beobachtungen besteht Murrays Insel aus Gneiss, Dioritschiefer und Pegmatit, deren letzterer zuweilen einen grünlichen Feldspath führt; am Cap Greg wurde eine Probe örtlichen Gneisses entnommen. Unbestimmten Alters sind Röde Oes Konglomerat (Konglomerat der Rothen Insel), ein intensiv rothes, kalkhaltiges Konglomerat mit bis zu zwei Kubikfuss grossen Gneissknollen; das auf Röde Oe und am Röde Fjord vorkommt und von Basaltadern durchzogen wird; — ferner der Cap Leslie-Sandstein von Cap Leslie an der Ostspitze von Milnes-Land und wahrscheinlich auch an der Südwestküste von Jamesons-Land, ein grobkörniger, grüngelber oder röthlicher Sandstein, welcher stellenweise Einlagerungen eines Konglomerats enthält, dessen Knollen aus Sandstein bestehen; — des weiteren eine von Nathorst entdeckte Formation rother, weisser und grüner Sedimentgesteine unter den rhätischen Ablagerungen am Hurry Inlet. An der Ostseite der grossen Fama-Insel steht ein röthliches Konglomerat mit bis zu kopfgrossen Einschlüssen an; auf dasselbe folgt ein lockerer, röthlicher Sandstein, welcher an der Nordküste der Insel von rothem, schieferigem Sandstein oder Sandsteinschiefer überlagert wird, der mit 8° bis 10° nach Westen abfällt. Ueberlagert wird das Ganze von einem vulkanischen Gestein, das nach H. Bäckström Labradorporphyrit ist. Auf der nordwestlichen Insel ist der Sandstein mehr schiefrig und zeigt von unten nach oben Uebergänge von roth in grau und auch flammige Varietäten. Auch hier wird er vom Labradorporphyrit überlagert. Am westlichen Ufer von Hurry Inlet in der Nähe von Point Constable ist der Sandstein im eigentlichen Ufer anstehend; in der Höhe von 71 m ist er weiss, kaolinhaltig und schieferig, in grösseren Höhen bräunlich; bei 120 m findet sich eine hervorbrechende Basaltpartie; in noch grösseren Höhen, bis 251 m, wurden Blöcke eines grünlichen Sandsteins angetroffen, der wahrscheinlich anstehend ist. In etwas grösserer Höhe erschien ein Gestein von ähnlicher Beschaffenheit, wie das später zu erwähnende, bei Cap Stewat entdeckte, mit Pflanzenresten rhätischen Alters, und in einer Höhe von 514 m ein gelber Sandstein von Ostrea, Belemniten etc. Diese bunten Gesteine, welche hier die rhätischen unterteufen, steigen nach dem Norden zu immer mehr an und werden schliesslich an der Westseite von Ryders Elf allein herrschend. Auch an der Ostseite des Elfs treten sie jedoch in einzelnen Kuppen hervor und werden hier, wie auf den Fama-Inseln, von vulkanischem Gestein überlagert. Bezüglich des Alters dieser Formation lässt sich niehts Genaueres sagen, da Versteinerungen nicht gefunden sind; die Lage und Beschaffenheit des Gesteins liessen am ersten an Keuper denken. Auch bezüglich der etwaigen Identität mit dem Sandstein von Cap Leslie lässt sich nichts Genaueres sagen. Hoffentlich stehen aber ausführlichere Mittheilungen von dem dänischen Geologen N. Hartz zu erwarten, da dieser sich 1900 längere Zeit hier aufgehalten hat. Das Gleiche dürfte bezüglich eines an dem Ostufer von Hurry Inlet anstehenden schwarzen und grünen, nach Westen abfallenden Thonschiefers der Fall sein, bezüglich dessen Nathorst die Vermuthung ausspricht, dass er vielleicht ein in einer Grabeusenkung befindlicher Ausläufer der weiter nach Norden vorkommenden paläozoischen Schiefer sein dürfte.

Auf Grund der von Scoresby mitgebrachten Sammlungen hatte Jameson die Ablagerungen am Cap Stewart und am westlichen Ufer von Hurry Inlet auf die Steinkohlenperiode bezogen. N. Hartz hat auf Grund der Pflanzenfossilien nachgewiesen, dass der graue, etwas sandhaltige, an Pflanzenresten reiche Thonschiefer, welcher bei Cap Stewart vorkommt, rhätischen Alters ist. Seine Mächtigkeit wird auf 45—55 m gesebätzt und unter ihm ein grünlicher Sandstein vermuthet. Der rhätische Thonschiefer wird von Sebichten mit marinen Versteinerungen überlagert, welche Lundgren zum Kelloway rechnet, so dass sie sich eng an diejenigen von der Südseite der Kuhn-Insel anschliessen. Basaltgänge kommen in den jurassischen Ablagerungen vor; ausserdem besteht die ganze Südküste am Scoresby-Sund aus Basalt, der ebenfalls auf Gaasland und Milnes-Land vorkommt.

Moränenbildungen und geschrammte Felsabhänge zeigen, dass das Inlandeis früher die ganze Umgebung des Scoresby-Fjord überschwemmt habe. Nach den Beobachtungen Nathorst's sind die Fama-Inseln in nord-südlicher Richtung geschrammt, während die Schrammen in einem zur Liverpool-Küste auslaufenden Nebenthale ostwestliche Richtung zeigen und von den Zeiten herrühren, da die dortigen lokalen Gletscher eine grössere Aus-

dehnung hatten. Hübsche Moränenbildungen kommen namentlich in der Ostküste von Hurry Inlet vor, wo sie stellenweise eine wirkliche Moränenlandschaft mit kleinen Seeen bildet. Terrassenbildung und Muschelbänke lassen auf eine negative Verschiebung der Strandlinie seit der Eiszeit schliessen. Die Terrassen finden sich bis 72,2 m über dem Meere und die subfossilen Mollusken bis ca. 63 m.

Interessant ist auch die Landschaft an der Mündung von Ryders Elf. Am östlichen Ufer bildet sie eine wahre Wüstenlandschaft mit geschliffenen Felsoberflächen und Flugsand. Jeder Fels und Stein trägt namentlich an seiner Nordseite die Spuren von der Einwirkung des Flugsandes. Zwar wurden keine ausgeprägten „Dreikanter" beobachtet; aber die Abhänge und die Steine waren vollkommen abgeschliffen, und bei starken Nordwinden wird der Flugsand in wahren Wolken aufgewirbelt.

Aneb am westlichen Ufer des Fjords, südlich von der Mündung des Elfs, finden sich leicht in Bewegung gerathende Flugsandebenen.

Die Untersuchungen über die Geologie des König Oskars-Fjord und des Kaiser Franz Josephs-Fjord während der Nathorst'schen Expedition 1899 mussten hinter die auf die Kartirung gerichteten Maassnahmen zurücktreten. Trotzdem hat die geologische Untersuchung selbst unter den erschwerenden Umständen Resultate von grundlegender Bedeutung erzielt. Wie bereits erwähnt, war schon auf der Karte der zweiten deutschen Nordpolfahrt das Vorkommen der Heklahook-Formation an dem nördlichen Ufer des Franz Josephs-Fjord verzeichnet. Nathorst erkannte schon bald, dass es sich hier um zwei verschiedene Formationen, vermuthlich die silurische und die devonische, handelte, und diese seine Vermuthung wurde späterhin, wenn auch erst während der letzten Tage seines Aufenthaltes in Grönland, bestätigt.

Das Urgebirge steht am weitesten nach dem Westen an. Es besteht aus Gneissen und Glimmerschiefern, welche grösstentheils nach Osten zu abfallen und gewöhnlich in nördlicher Richtung streichen. Am Kjerulfs-Fjord wurde Glimmerschiefer und grauer Gneiss verzeichnet, und Glimmerschiefer mit Granaten wurden in dem Gebiete der Sedimentärgesteine als Geschiebe gefunden. An der Rennthierbucht steht Gneiss mit und ohne Granaten an; westlich der Payer Spitze fällt der Gneiss schwach nach Osten ab. Nach Lenz fand Copeland an der Payer Spitze prachtvolle Granitgneisse; Nathorst vermuthet hier einen Schreibfehler, sodass die Angabe sich wohl auf Granatgneisse beziehen soll.

Die Gneisse haben hier wie auch in Röhss' Fjord und Rhedins Fjord graue, bisweilen schwach röthliche Farbe. An der Ostseite des Alp Fjord bestand das Urgebirge aus einem feinkörnigen Quarzit mit dünnen Glimmerrändern; ob dieses Gestein auf eine jüngere Abtheilung schliessen lässt, lässt Nathorst dahingestellt.

Im Osten schliesst sich an das Urgebirge eine Formation sedimentärer Gesteine, welche älter als das Devon, bei Cap Weber Orthoceratiten etc. enthalten und in Folge dessen, zum wenigsten in den oberen Schichten, silurischen Alters sind, während einige der älteren Schichten cambrischen Ursprungs sein mögen. Die Gesteine bestehen aus Kalksteinen und Dolomiten, Schiefern und Sandstein. Die an dem Südufer von Antareties Sund anstehenden Kalke und Dolomiten zeigten grosse Uebereinstimmung mit soleben der Bären-Insel. Ausser hellen Dolomiten mit rothen Verwitterungsoberflächen und dunklen Kalksteinen kamen auch Dolomitbänke concentrischer und oolithischer Structur vor. Auf Ruths-Insel wurden rothe, stellenweise dünnschieferige, binsichtlieb der Farbe an Trinucleus-Schiefer erinnernde Schiefer ohne Fossilien anstehend gefunden. Die Kalke und Dolomite erinnerten ebenfalls an diejenigen auf der Bären-Insel, und wie dort kamen auch grosse Kalkspath-Gänge und -Drusen vor, was auch auf Marias-Insel der Fall war, deren südlicher Theil ausschliesslich aus Kalkstein, zum Theil in oolithiseber Form ausgebildet, besteht. Die Oolithkörner bestehen nicht immer aus Kalk, sondern zuweilen aus Dolomit, stellenweise aus Flint (chert). Die Kalkspathdrüsen sind hier gross, mit reinem, bübschem Kalkspath.

Der innerste Winkel des Geologen Fjords, der seinen Namen den dortigen geologisch interessanten Verhältnissen verdankt, besteht aus dunklem Kalk; darauf folgen nach aussen rothe Schiefer, welche in der Nähe von Elisabeths-Berg durch eine Verwerfung abgeschnitten werden, um durch weissgrünen Kalk ersetzt zu werden, der in so regelmässigen Bänken abgesondert ist, dass er einer Festungsmauer nicht unähnlich sah und sogar die Aufmerksamkeit gewöhnlicher Leute erregte. Im Verhältniss zu diesem eingesenkt ist eine abwechselnde Schichtenfolge von rothen Schiefern und hellgelben Kalken, aus denen auch der Elisabeths-Berg besteht. Auch diese Partie wird durch eine Verwerfung abgeschnitten, deren Sprunghöhe einige hundert Meter beträgt und zu deren anderer Seite wahrscheinlich dunkler Kalk ansteht, welcher jünger ist, als die vorher genannten Bildungen. Auch an der entgegengesetzten Seite des Fjords kommen so interessante Dislocationen vor, dass das Gestein fast zu einer Breccie zerstückelt ist.

Die silurischen Ablagerungen sind sämmtlich gefaltet und gepresst, sowie theilweise umgewandelt. Wenn das mit der Gebirgsbildung in irgend welchem ursäeblichen Zusammenhang steht, so muss die Faltung vor der Bildung der Devonschichten erfolgt sein; denn diese zeigen nur relativ unbedeutende Störungen. Andernfalls müsste man annehmen, dass die Falte durch das Einsinken der Silurschichten längs einer Bruchlinie an ihrer östlichen Grenze entstanden ist, oder auch vielleicht zwiseben einer solchen und einer anderen, welche vielleicht westlich von der gegenwärtigen Grenze gegen das Urgebirge verläuft.

Devonische Ablagerungen sind festgestellt 1. an der Ostseite von Waltershausens-Gletscher in Form eines rothen Sandsteines von über 1500 m Mächtigkeit, 2. am Südufer von Dusén's-Fjord in Form eines rothbraunen, feinkörnigen Sandsteines oder sandigen Schiefers mit Glimmerschuppen, 3. an dem südlichen Ufer von Sofia's-Sund auf Geographical Society's-Insel; nach vom Schiffe aus gemachten Beobachtungen erstrecken sich jedoch die devonischen Sandsteine über Vegas-Sund nach Traills-Insel.

Bezüglich der Ausdehnung der devonischen und silurischen Ablagerungen nach dem Norden steht nichts Sicheres fest. Die Karte der zweiten deutschen Nordpolfahrt lässt das Urgebirge vorherrschen von den vulkanischen Gesteinen im Osten bis 22° w. Gr. im Westen, an der ganzen Südseite von Gael Hamkes-Bay und um Loch Fine. Unter den von der dentschen Expedition auf Jacksons-Insel gefundenen Blöcken finden sich soleke ausgesprochen silurischen, bezw. devonischen Alters; dagegen fehlen Geschiebe des Urgebirges, und da der Eisstrom wohl längs Gael Hamkes-Bay gekommen ist, ist anzunehmen, dass die silurischen und devonischen Gesteine sich noch ein gntes Stück über 74° n. Br. ausgedehnt haben.

Eine jüngere, muthmaasslich jurassische Formation wurde am Antareties-Hafen an der Westseite von Davys-Sund festgestellt.

Schon Toula zeigte, dass die jüngeren vulkanischen Gesteine eine Zone längs der Küste bilden. Wie Nathorst

zeigt, bildet Cap Broer Ruys die Narbe eines uralten Vulkans. Vulkanische Gesteine finden sich daselbst in buntem Gemisch; Diabase, Mandelsteine, Tuffe etc. und Gänge erinnern an die bunten Wechsel der vulkanischen Gesteine auf Jan Mayen. Die petrographische Untersuchung hat diese Annahme bestätigt.

Demnach kennt man gegenwärtig an dieser Küstenstrecke ausser dem Urgebirge Silur, Devon, Keuper(?), Rhät, Jura und Tertiär. Das Urgebirge nimmt das Innere des Landes ein, erscheint ausserdem an der Liverpoolküste in der Form eines Horstes. Die tertiären Schichten sind zum Theil durch die sie überlagernden Basaltmassen geschützt, während sie auf Hochstetters Vorland aus dem Grunde erhalten sind, weil sie im Verhältniss zu den westlichen Gebirgen eingesenkt worden sind. Die geringfügigen Juraschichten auf Kuhn's Insel gehören zu Gräben, welche sich in nord-südliche Richtung erstrecken; auch auf Jamesons-Land ist die Juraformation im Verhältniss zum Urgebirge eingesenkt. Das Gleiche ist, wenn auch in etwas anderer Weise, mit der Silur- und Devonformation der Fall. Die einzelnen Systeme streichen im Grossen und Ganzen in der Richtung der Küstenlinie, und die jüngeren Eruptivgesteine sind längs einer Zone in derselben Richtung emporgequollen. Grönland als Ganzes ist wohl als ein Horst anzusehen, auf dem die sedimentären Systeme früher eine mehr oder weniger grosse Ausdehnung gehabt haben. Nur in eingesenkten Gebieten und in kleineren Gräben an der Küste oder unter den Eruptivmassen, welche in Folge der Senkungen an die Oberfläche gelangt sind und südlich von Scoresby-Sund ihre grösste Ausdehnung erreichen, sind sie erhalten geblieben. Die kleineren Dislocationen haben im Allgemeinen die Förden überquert; jedoch sind bei Berzelii-Berg, in der Nähe vom Teufelsschloss und an anderen Orten Dislocationen gefunden worden, welche den Fjörden folgen. Ohne auf die Fjordbildung näher einzugehen, bemerkt Nathorst, dass Kaiser Franz Josephs-Fjord im Innern, wo noch das Urgebirge vorherrscht, bedeutend grössere Tiefen aufweist, als weiter hinaus, nämlich bei der Mündung von Kjerulfs Fjord 634, nördlich von Antarctics-Sund 763 m, während er nach den Messungen der zweiten deutschen Nordpolfahrt eine Strecke innerhalb der Mündung 291 und an der Mündung 178 m tief ist. Von Interesse ist ferner, dass sowohl Kaiser Franz Josephs-Fjord als Kempes-Fjord und der Segelgesellschafts-Fjord (wie auch Antarctics-Sund und Sofias-Sund) die verschiedenen geologischen Systeme fast senkrecht zu ihrer Streichrichtung durchqueren.

Innerhalb des ganzen Gebietes finden sich Beweise für eine ehemalige Vereisung. Die steilen Abhänge an der Südostseite des Alp-Fjord waren bis in die Höhe von 2—300 m deutlich geschliffen und geschrammt. Terrassenbildungen wurden wiederholt gefunden, so an der Thalmündung auf dem Festlande, südlich von Ellas-Insel, an der kleinen Bucht am Nordufer von Kempes-Fjord, an der Eleonoren-Bay, an der Mündung von Sofias-Sund südwestlich von Robertsons-Insel (71 m); auch in Sofias-Sund wurden vom Schiffe aus Terrassen beobachtet, welche jedoch aus diesem Grunde als zweifelhaft anzusehen sind.

Interessant ist die Constatirung des fossilen Vorkommens von Mytilus edulis an der vorletzten Terrasse, wo sie jedoch nur bis 25 m über dem Meere vorkam, während andere Muscheln, wie Mya truncata und var. ovata Jensen, Saxicava arctica, Cardium groenlandicum, C. ciliatum, Astarte arctica etc. vorkamen und zum Theil bis in 51 m Höhe gefunden wurden.

Das fossile Vorkommen von Mytilus ist von grossem Interesse, weil derselbe lebend nicht über 66° n. Br. hinaus gefunden ist und eigenthümlicher Weise auch nicht von Scoresby-Sund als fossil angegeben wird; noch merkwürdiger ist jedoch die Beobachtung von Dusén, wonach er im innersten Winkel von Franz Josephs-Fjord an einer kleinen Thalmündung nordöstlich von Nordenskiölds Gletscher gefunden ist. Dieses Vorkommen deutet auf von den gegenwärtigen wesentlich verschiedene Verhältnisse; denn eine Muschel mit der Lebensweise von Mytilus edulus kann nicht in einem Fjord leben, in dem stets Eisberge sich bilden und umherschwimmen, wie das gegenwärtig im Franz Josephs-Fjord der Fall ist. — Ebenfalls auf Spitzbergen kommt Mytilus in fossilem Zustande vor, und da er auch daselbst nicht mehr lebt, so wird dieses Vorkommen mit einem wärmeren Abschnitt der postglacialen Periode in Verbindung gebracht.

A. Ln.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift. — Die ergebenst Unterzeichneten erlauben sich hierdurch mitzutheilen, dass die Naturwissenschaftliche Wochenschrift vom 1. Oktober ab aus dem Ferd. Dümmler'schen Verlag zu Berlin in den mitunterzeichneten Verlag von Gustav Fischer in Jena übergeht, und dass gleichzeitig ein neuer Jahrgang der Zeitschrift eröffnet wird: der Jahrgang wird also künftig vom 1. Oktober bis 30. September laufen. In Folge dieser Aenderung wird eine wesentliche Erweiterung der Ziele der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift eintreten. Fortan soll es das Bestreben sein, auch die sogenannten exakten Disciplinen in gleichem Maasse zu pflegen wie die übrigen Zweige der Naturwissenschaft. Zu diesem Zweck ist ein besonderer Mitredakteur in der Person des Herrn Oberlehrer Dr. F. Koerber gewonnen worden. Ferner besteht die Absicht, neben Aufsätzen über eigene Forschungen, sofern sie für weitere Kreise ein Interesse haben, insbesondere Zusammenfassungen über bestimmte Forschungsgebiete zu bringen, die die Gegenwart in besonderem Maasse in Anspruch nehmen, sowie kleinere Mittheilungen über die neuesten Fortschritte sowohl der reinen Wissenschaft als auch ihrer praktischen Anwendung.

Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte wird sich das Programm der zukünftigen Naturwissenschaftlichen Wochenschrift folgendermaassen gestalten. Es sollen gebracht werden und zwar in erster Linie, sofern es sich um allgemein interessante, aktuelle und die Wissenschaft bewegende Dinge handelt: 1. Original-Mittheilungen. 2. Zusammenfassungen (Sammelreferate) über bestimmte Forschungsgebiete. 3. Referate über einzelne hervorragende Arbeiten und Entdeckungen. 4. Mittheilungen aus der Instrumentenkunde, über Arbeitsmethoden, kurz aus der Praxis der Naturwissenschaften. 5. Bücherbesprechungen. 6. Mittheilungen aus dem wissenschaftlichen Leben. 7. Beantwortungen von Fragen aus dem Leserkreise.

Die Naturwissenschaftliche Wochenschrift wird sich bemühen, ein Repertorium der gesammten Naturwissenschaften zu sein und zwar diese im weitesten Sinne genommen. Wenn demnach auch der wissenschaftliche Charakter der Wochenschrift durchaus gewahrt bleiben soll, so ist es doch die Absicht, den Text nach Möglichkeit so zu gestalten, dass der Inhalt jedem Gebildeten, der sich eingehender mit Naturwissenschaften beschäftigt, verständlich bleibt. Es sollen also alle irgend entbehrlichen Fachausdrücke möglichst vermieden werden. Mittheilungen über neue Thatsachen werden so zur Darstellung gebracht werden, dass dieselben durch einige geeignete einleitende Worte in das richtige Licht gerückt: in Zusammenhang mit bereits allgemein Bekanntem gesetzt werden, und es wird endlich darauf geachtet werden, dass das Verständniss durch Beigabe von Abbildungen nach Möglichkeit erleichtert werde. Die unterzeichnete Verlagshandlung will in Anbetracht des von Jahr zu Jahr steigenden Interesses weiterer Kreise für die Naturwissenschaften die Zeitschrift zu einem Preise in den Handel bringen, durch welchen die Verbreitung in allen Theilen der Bevölkerung ermöglicht wird. Vom 1. Oktober ab soll die „Naturwissenschaftliche Wochenschrift“ anstatt zum bisherigen Preise von 16 Mark zu dem ganz ausserordentlich niedrigen Preise von 1 Mark 50 Pf. für das Vierteljahr, also 6 Mark für den ganzen Jahrgang abgegeben werden. Es wird das Bestreben sein die Naturwissenschaftliche Wochenschrift trotz des niedrigeren Preises in der äusseren Ausstattung, namentlich auch hinsichtlich der Abbildungen wesentlich zu vervollkommnen. Es ist zu hoffen, dass

auf diese Weise der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift weite Kreise erschlossen werden. Mit der Bitte an den Leserkreis, der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift das Vertrauen in ihrer neuen Gestalt mit ihren neuen Aufgaben und Zielen bewahren zu wollen, zeichnen wir

Gr. Lichterfelde W. bei Berlin, Potsdamerstr. 35 und Jena.

Prof. Dr. H. Potonié,
Kgl. preuss. Landesgeologe und Docent bezw. Privatdocent der Palaeobotanik an der Kgl. Bergakademie und der Universität zu Berlin.

Gustav Fischer,
Verlagsbuchhandlung.

Bei Gelegenheit der obigen Mittheilung fühlt der Unterzeichnete das dringende Bedürfniss, der Ferd. Dümmler'schen Verlagsbuchhandlung öffentlich seinen tiefgefühlten und freundschaftlichen Dank auszusprechen für die verständnissvolle, weitgehende Unterstützung, die sie der Redaction stets entgegengebracht hat. Niemals ist in der langen Zeit der Zusammenarbeit diese auch nur durch ein fern heraufziehendes Wölkchen getrübt gewesen. Nur mit den angenehmsten Empfindungen werde ich an die Zeit zurückdenken, in der ich als Redacteur mit der genannten Verlagsbuchhandlung zusammenwirken durfte. H. Potonié.

Litteratur.

J. Zacharias, Elektrische Verbrauchsmesser der Neuzeit, für den praktischen Gebrauch dargestellt. Mit 194 Abbildungen im Text und zahlreichen Tabellen. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp. 1901. 350 Seiten. — Preis 15 Mark.

Zu einem hochinteressanten Kapitel der Elektrotechnik ist die Lehre von den Elektricitätszählern im Laufe der letzten 15 Jahre erwachsen. Seit Aron im Jahre 1884 mit seinem ersten Pendelzähler an die Oeffentlichkeit trat, sind nicht nur diese einer Regulatoruhr ähnlich gestalteten, inventiösen Apparate von ihrem ersten Erfinder in hohem Grade vervollkommnet und den verschiedensten Bedürfnissen angepasst worden, sondern auch ganz andere Systeme haben sich daneben Anerkennung und sehr weite Verbreitung verschafft. So werden z. B. von der Berliner Elektricitätsgesellschaft ausschliesslich Motorwattstundenzähler nach Elihu Thomson zur Anwendung gebracht und wieder andere, höchst interessante Constructionen wurden speziell für Wechselstrom und Drehstrom erfunden. Liegt es doch im eigensten Interesse sowohl der Produzenten als auch der Consumenten von Elektricität, dass eine möglichst zuverlässige Messung der verbrauchten Energie der baaren Vergütung zu Grunde gelegt werde. Im Vergleich zu dem hohen ökonomischen Interesse, das der Zählerbau besitzt, ist derselbe sogar zeitlich gegen die sonstigen Fortschritte der Elektrotechnik nicht unerheblich zurückgeblieben. Nunmehr aber hat man einsehen gelernt, wie wichtig auch beim elektrischen Energieverbrauch eine weise Sparsamkeit ist und dass die Höhe der Verzinsung von Anlagekapital elektrischer Centralen ganz wesentlich von der Zuverlässigkeit der elektrischen Verbrauchsmesser mitbestimmt wird. — Längst nicht alle existirenden, wohl aber alle wichtigeren und insbesondere die von deutschen Firmen gebauten und in Deutschland verbreiteten Formen der Elektricitätszähler werden nun in dem vorliegenden Buche ausführlich beschrieben und abgebildet. Der beschreibende Text lässt allerdings an manchen Stellen, z. B. bei dem Aron'schen Differentialwerk (Seite 19), mehr Deutlichkeit zu wünschen, andererseits kommen Wiederholungen und unnöthig elementare Erörterungen (z. B. der Exkurs über Pendeluhren Seite 15–18) gelegentlich vor; gleichwohl wird das Buch seiner ganzen Anlage nach und als einziges Spezialwerk neueren Datums seinen Interessentenkreisen von hohem Nutzen sein. Der Beschreibung der Verbrauchsmesser folgen noch Kapitel über die Aufstellung, Ablesung und Aichung der Zähler, sowie kurze Bemerkungen in Bezug auf die Auswahl der verschiedenen Systeme. Als Anhang folgen endlich 144 Seiten Patentauszüge. Mit Rücksicht darauf, dass diese letzteren doch nur abgedruckt sind und dass die Clichés zu den Abbildungen der Verlagshandlung doch jedenfalls zum grossen Theile kostenfrei seitens der betreffenden Firmen zur Verfügung gestellt sein werden, erscheint uns der Preis des Buches unverhältnissmässig hoch bemessen. F. Kbr.

Bigourdan, Le système métrique des poids et mesures. Paris, Gauthier-Villars, 1901. 458 p. Prix 10 Frs.

Ein volles Jahrhundert ist nunmehr seit der Erfindung des metrischen Maasssystems verflossen, und wenn auch seine Einführung leider noch nicht in allen Staaten obligatorisch durchgeführt ist, so bedienen sich doch gegenwärtig 300 Millionen Menschen ausschliesslich metrischer Maasse und es kann nur noch eine Frage der Zeit sein, dass auch die heute noch widerstrebenden Nationen, vor Allem die brittische und russische, sich gänzlich zu dem einzig rationellen Maasssystem bekehren werden. Die Begründung des metrischen Systems bleibt demnach ein unvergänglicher Ehrentitel der französischen Nation und insbesondere eine von den wohlthätigen Folgen der grossen Revolution. Die Säcularfeier dieses grossen Werkes durch eine ausführliche Darstellung seiner geschichtlichen Entwickelung und Vollendung zu markiren, halten wir für einen sehr glücklichen Gedanken. Wahrlich ein weiter und mühevoller Weg war es von der ersten Conception der Idee eines von dem Erdkörper abzuleitenden, durchweg decimal zu theilenden Längenmasses im Jahre 1790 bis zur Constituirung des „Bureau interuational des poids et mesures" am Park von St. Cloud im Jahre 1875. Schon die Thatsache, dass Männer wie Delambre, Lavoisier, Méchain und andere, deren Portait das vorliegende Werk wiedergiebt, ihre Kraft der Bestimmung metrischer Maasse gewidmet haben, beweist, dass hierbei eine grosse und schwierige Aufgabe zu lösen war. Wie dieselbe bewältigt wurde, und wie alle sich entgegenstellenden Schwierigkeiteu schliesslich glänzend besiegt wurden, schildert uns der Verfasser vorliegenden Buches an der Hand der betreffenden, historischen Dokumente. Wir verfolgen die französischen Gradmessungsarbeiten (Meridianbogen Dünnkirchen-Barcelona), wir hören von den erheblichen Widerständen, die das neue Maasssystem namentlich beim Publikum zu überwinden hatte, ehe seine obligatorische Einführung in Frankreich durch das Gesetz vom 4. Juli 1837 zur Thatsache wurde. Wir verfolgen ferner mit Interesse, wie die metrischen Maasse, von den Gelehrten rückhaltlos als ein grosser Fortschritt erkannt, allmählich trotz der entgegenstehenden, politiseheu Gründe auch das Ausland eroberten, wie hier und da die Aichungs-Commissionen zur Verification der im Gebrauch befindlichen Maasse entstanden und die gleichartigen Prototype für die einzelnen beteiligten Nationen durch das Pariser Bureau fertiggestellt wurden. Den Abschluss des Buches bildet die Besprechung der Untersuchungen Michelsons zur Zurückführung des Meters auf Wellenlängen des Lichts und der Bestimmungen der Masse des Cubikdecimeters Wassor durch Guillaume. F. Kbr.

Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten im Maassstabe 1 : 25 000. Herausgegeben von der Königlichen geologischen Laudesanstalt und Bergakademie. Lieferung 99. Berlin 1900. — Die aus den Blättern Obornik, Lukowo, Schoken, Murowana-Goslin, Dombrowka und Gurtschin bestehende Lieferung stellt zusammen mit der früher erschienenen Lieferung 88 den nördlichen Theil des sog. Warthedurchbruches von Posen uud seiner näheren Umgebung dar. Wie aus den vielfarbigen Kartenblättern und den beigefügten Erläuterungen hervorgeht, betheiligen sich am Bau dieses Gebietes neben den verschiedensten Alluvialbildungen in buntem Wechsel alle Stufen des Tertiärs und Diluviums vom Miocän (der Zeit der Braunkohlenbildung) an. Im Laufe der geologischeu Entwickelungsgeschichte des Landstriches machten sich die verschiedensten Einflüsse auf die Bodengestaltung geltend. So bestanden hier schon sicher zur Interglaciazeit tektonisch vorgebildete Thalzüge, die später, nur z. T. ausgefüllt, den diluvialen Schmelzwassern als Abflussrinnen zu den grossen Urstromthälern dienten, und unter Benutzung solcher längst vorgebildeter Rinnen entwickelte sich das tiefe Durchbruchsthal der Warthe, indem durch deutlich erhaltene Terrassen die verschiedeuen Stadien dieses Durchbruchs, die allmähliche Vertiefuug der wahrscheinlich einer zu dem aus anderen Theilen Nord- und Mitteldeutschlands wohlbekanuten Systeme der Nordsüdbrüche gehörigen Spalte entspreeheuden Stromrinne. Fortgesetzt mehren sich die Beweise für interglaciale und jüngere tektonische Veränderuugen im norddeutschen Flachlande und die auffallenden Richtungen der Thalzüge der Umgegend vou Poseu, die vorwiegeud der Nordwest- Südost- bezw. der Nordsüdrichtung folgen, dürfteu bald als vollgültige Beweise solcher Veränderungen gelten, eine Ausicht, die wenn auch noch nicht in bestimmter Form, in einigen der Erläuterungen zur Lieferung 99 der Spezialkarte zum Ausdruck gebracht wurde. Manches Räthsel bleibt in der Gegend von Posen allerdings noch zu lösen und die vielfachen Fragen, die sich bei dem Studium der vorliegeuden Karte mit Nothwendigkeit ergeben, lassen eine baldige eingehende und ausgedehnte Fortsetzung der geologischen Aufnahme gerade in diesem Gebiete in hohem Grade wünschenswerth erscheinen. Die Karten sind einschliesslich der zugehörigen Erläuterungen zum Preise von 2 Mark pro Blatt von der Vertriebsstelle der Königlichen geologischen Landesanstalt, Berlin N. 4, Invalidenstrasse 44, zu beziehen.

Inhalt: Dr. P. Graehner: Ein botanischer Ausflug nach Rügen. — Briefe als Krankheitsvermittler. — Die Königl. Preussische Kommission zur wisseuschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere. — Ueber die Wahrnehmung des Schwerkraftreizes bei den Pflanzen. — Ueber die echte Angosturarinde. — Beiträge zur Geologie Nordost-Grönlands. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** J. Zacharias, Elektrische Verbrauchsmesser der Neuzeit. — Bigourdan, Le système métrique des poits et mesures. — Geologische Karte von Preussen und den Thüringischen Staaten.

von Poncet Glashütten-Werke

54, Köpnickerstr. **BERLIN SO.**, Köpnickerstr. 54.

Fabrik und Lager aller Gefässe und Utensilien für chem., pharm. physical., electro- u. a. techn. Zwecke.

Gläser für den Versand und zur Ausstellung naturwissenschaftlicher Präparate.

Preisverzeichniss gratis und franco.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin SW. 12** erschien:

Julien Offray de Lamettrie.

Sein Leben und seine Werke.

Von

J. E. Poritzky.

364 Seiten. 8°. Preis geheftet 4 Mark, gebunden 5 Mark.

Dr. Robert Muencke

Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.

Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Carl Zeiss, Optische Werkstaette, — Jena. —

Berlin NW., Dorotheenstr. 29. **London W.,** 29 Margaretstreet, Regentstreet.

Mikroskope

in bekannter erstklassiger Ausführung

neu: **Stereoskopische Präparirmikroskope;** Specialmodelle für Augen- und Hautuntersuchungen.

Mikrophotographische und **Projectionsapparate; Makroprojectionsapparate. Grosser Projectionsapparat für auffallendes Licht.**

Photographische Objective (Protare, Planar, Unar) ***Zeiss-Feldstecher*** (mit gesteigerter Plastik der Bilder).

Neue Standiernrohre (Aussichtsfernrohre)

Stereoskopische Entfernungsmesser (D. R. P. No. 82571).

Optische Messinstrumente (Refractometer, Spektroskope, Comparatoren, Dilatometer, Focometer, Sphärometer, Interferenzapparate etc.)

Astronomische Objective und Instrumente.

Ausführliche illustrirte Specialcataloge (gegen genaue Angabe der Gruppe von Apparaten um die es sich handelt) gratis und franco.

In **Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin** sind erschienen:

Allgemein-verständliche naturwissenschaftliche Abhandlungen.

(Separatabdrücke aus der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift.")

Heft 1. **Ueber den sogenannten vierdimensionalen Raum** von Dr. V. Schlegel.

„ 2. **Das Rechnen an den Fingern und Maschinen** von Prof. Dr. A. Schubert.

„ 3. **Die Bedeutung der naturhistorischen, insonderheit der zoologischen Museen** von Professor Dr. Karl Kraepelin.

„ 4. **Anleitung zu blütenbiologischen Beobachtungen** von Prof. Dr. E. Loew.

„ 5. **Das „glaziale" Dwykakonglomerat Südafrikas** von Dr. F. M. Stapff.

„ 6. **Die Bakterien und die Art ihrer Untersuchung** von Dr. Rob. Mittmann. Mit 8 Holzschnitten.

„ 7. **Die systematische Zugehörigkeit der versteinerten Hölzer (vom Typus Araucarioxylon) in den palaeolitischen Formationen** von Dr. H. Potonié. Mit 1 Tafel.

„ 8. **Ueber die wichtigen Funktionen der Wanderzellen im thierischen Körper** von Dr. E. Korschelt. Mit 10 Holzschnitten.

„ 9. **Ueber die Meeresprovinzen der Vorzeit** von Dr. F. Frech. Mit Abbildungen und Karten.

„ 10. **Ueber Laubfärbungen** von L. Kny. Mit 7 Holzschnitten.

„ 11. **Ueber das Causalitätsprincip der Naturerscheinungen mit Bezugnahme auf du Bois-Reymonds Rede: „Die sieben Welträthsel"** von Dr. Eugen Dreher.

„ 12. **Das Räthsel des Hypnotismus und seine Lösung** von Dr. Karl Friedr. Jordan.

„ 13. **Die pflanzengeographische Anlage im Kgl. botanischen Garten zu Berlin** von Dr. H. Potonié. Mit 2 Tafeln.

„ 14. **Untersuchungen über das Ranzigwerden der Fette** von Dr. Ed. Ritsert.

Heft 15. **Die Urvierfüssler (Eotetrapoda) des sächsischen Rothliegenden** von Prof. Dr. Hermann Credner in Leipzig. Mit vielen Abbildungen.

„ 16. **Das Sturmwarnungswesen an den Deutschen Küsten** von Prof. Dr. W. J. van Bebber. Mit 1 Tafel und 5 Holzschnitten.

„ 17. **Kalisalzlager** von Otto Lang. Mit 4 Abbildungen.

„ 18. **Die Metamorphose der Pflanzen im Lichte palaeontologischer Thatsachen** von Dr. H. Potonié. Mit 14 Figuren.

„ 19. **Pflanzenphysiologische Experimente im Winter** von F. Schleichert.

„ 20. **Die naturwissenschaftliche Culturlehre** von L. Frobenius.

„ 21. **Die morphologische Herkunft des pflanzlichen Blattes und der Blattarten** von H. Potonié. Mit 12 Abbildungen.

„ 22. **Versuch eines Ueberblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas** von Dr. C. A. Weber.

„ 23. **Die Mathematik der Oceanier** von L. Frobenius.

„ 24. **Die Schilde der Oceanier** von L. Frobenius. Mit 19 Abbildungen.

„ 25. **Die Lebewesen im Denken des 19. Jahrhunderts** von H. Potonié. Mit 11 Bildnissen.

„ 26. **Die Farben in der Pflanzenwelt** von M. Möbius.

„ 27. **Beiträge zur Biologie einiger Xerophyten der Muschelkalkhänge bei Jena** von F. Schleichert. 1 M.

„ 28. **Die Bogen der Oceanier** von L. Frobenius. Mit 7 Abbildungen. 1 M.

„ 29. **Zur Vorgeschichte der Entdeckung von Grypotherium bei Ultima Esperanza** von Rob. Lehmann-Nitsche. 1 M.

Preis: Heft 1—4 a 50 Pf., Heft 5—11 a 1 M, Heft 12 a 1.20 M., Heft 13—29 à 1 M.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 1. September 1901 | Nr. 35.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.—. Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Der Ursprung des Lebens.

Nach P. Engelbrethsen.*)

Unter diesem Titel versuchte ich in „Naturen“ 1895 ganz kurz die landläufigsten Hypothesen über das Leben und seinen Ursprung darzustellen. Es wurden näher besprochen die Urzeugung, die kosmozoische Hypothese und die Preyer-Fechner'schen Vorstellungen über die Ewigkeit des Lebens, während die Schöpfungstradition, die nicht zu einem Gegenstande wissenschaftlicher Prüfung gemacht werden kann, nur ganz flüchtig berührt wurde. Seit der Zeit bin ich auf eine Version der Urzeugungshypothese**) gestossen, die den meisten unbekannt sein dürfte, die aber an und für sich so interessant und gedankenreich ist, dass es wohl der Mühe werth ist, sie näher kennen zu lernen.

In der Auffassung des Lebensursprunges steht Pflüger durchaus auf dem Boden der Urzeugungshypothese. Er meint also, dass das Leben hier auf der Erde entstanden ist aus leblosen Stoffen unter der Wirksamkeit allgemeiner und bekannter Naturkräfte. Insofern theilt er den Standpunkt mit den meisten Naturforschern der Jetztzeit auf diesem Gebiete. Was seine Modifikation der Hypothese so sehr interessant macht, ist der Umstand, dass er das Problem in nahe Beziehung bringt zu physiologischen und chemischen Thatsachen, und in seine Einzelheiten tiefer eindringt und sie weiter verfolgt, als es bisher geschehen ist, ohne den wissenschaftlichen Boden zu verlassen.

Es giebt bestimmte Stoffe, an die das Leben immer gebunden ist, sei es das Leben in der Pflanze oder im Thier, sei es in niederen oder höheren Formen: die sogenannten Eiweissstoffe oder Proteïne. Diese Stoffe haben eine äusserst verwickelte chemische Zusammensetzung, ob wohl sie für gewöhnlich nur die fünf Grundstoffe: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel enthalten. Einer von ihnen, der eigenthümliche Farbstoff des Blutes, das Hämoglobin, enthält nach Preyer's Untersuchungen: 600 Atome Kohlenstoff, 960 Atome Wasserstoff, 154 Atome Stickstoff, 1 Atom Eisen, 3 Atome Schwefel und 179 Atome Sauerstoff. Die chemische Formel sieht also folgendermaasseu aus:

$$C_{600}H_{960}Fe_1S_3O_{179}N_{154}.$$

Wie diese etwa zweitausend Atome unter einander zum Molekül verbunden sind, davon haben wir gar keine Ahnung. Es giebt ja auch eine Unzahl von Eiweissstoffen mit verschiedener chemischer Zusammensetzung. Selbst wenn wir uns zu einem und demselben Stoffe halten, müssen die Lagerungsverhältnisse der Atome je nach den Umständen sehr verschiedene sein. Dies geht daraus hervor, dass dasselbe Eiweiss theils als lebender, theils als todter Stoff auftritt, ohne dass eine Veränderung in der procentischen Zusammensetzung nachgewiesen werden kann. Wollen wir dem Stoffe keine übernatürlichen Eigenschaften beilegen, wozu wir leider nur zu sehr geneigt sind, kann man diesen wesentlichen Unterschied nur dadurch erklären, dass man annimmt, die Atome haben in den beiden Fällen eine verschiedene innere Lagerung. Wir wissen auch mit Sicherheit aus der Chemie der Kohlenwasserstoffe, dass eine Umlagerung der Atome die Eigenschaften eines Stoffes total veränderu kann, ohne dass die Menge der Bestandtheile im Verhältnisse zu einander sich ändert. Dieses Faktum, dass es zwei wesensverschiedene Eiweissstoffe giebt mit derselben procentischen Zusammensetzung, bildet Pflüger's eigentlichen Ausgangspunkt.

Der todte Eiweissstoff, wie z. B. das Eiweiss in einem

*) Aus der Zeitschrift „Naturen“ in Bergen.

**) Pflüger: Ueber die physiologische Verbrennung in den lebenden Organismen (Pflüger's Archiv Bd. 10, 1875) auch in Verworns „Allgemeine Physiologie.“

Ei, kann unter Umständen unbegrenzt lange sich unverändert halten. Seine verwickelte Zusammensetzung zeigt sich nur in der Leichtigkeit, mit der es sich unter äusseren Einwirkungen spaltet. Werden diese ferngehalten, zeigt es sich als stabil. Das lebendige Eiweiss dagegen ist ein Gegenstand unaufhörlicher Spaltung und Neubildung, selbst wenn jede äussere Einwirkung ferngehalten wird. Eben dieses beständige Niederreissen und Wiederaufbauen, diese beständige Deconstruktion und Reconstruktion ist es, die das Leben in seiner ureigentlichen Form charakterisirt. Hier haben wir also einen Wesensunterschied zwischen den zwei sonst identischen Eiweissstoffen.

Die Frage ist jetzt, worin dieser Unterschied eigentlich besteht. Die Vorstellung, dass die Lagerungsverhältnisse in dem lebenden Eiweiss andere sind als in dem todten, ist nämlich nicht ganz ausreichend, sondern hier kommt noch etwas hinzu. Die lebende Substanz kann wohl in einem gegebenen Augenblick eine gewisse procentische Zusammensetzung haben, aber diese ändert sich unaufhörlich durch Deconstruktion und Construktion. Sie schwebt, so zu sagen, innerhalb einer bestimmten, durchschnittlichen Gleichgewichtsstellung. Es geht, wie wir es nennen, ein Stoffwechsel vor sich. Unter anderem wird Sauerstoff aufgenommen und Kohlensäure und Wasser ausgeschieden. Die Ursache der Sauerstoffaufnahme kann, wie wir aus der Chemie wissen, leicht erklärt werden aus den inneren Lagerungsverhältnissen der Atome. Man kann sich denken, dass die Atome in dem todten Eiweiss so gelagert sind, dass jedes Vermögen, Sauerstoff aufzunehmen, gebunden ist, während sie im lebenden Eiweiss so geordnet sind, dass dieses Vermögen zum Theil noch frei ist. Dieses Verhältniss zum Sauerstoff bedingt nach Pflüger's Meinung die ausserordentlich leichte Spaltbarkeit des lebenden Eiweisses. Im lebendigen Molekül selbst ist Sauerstoff vorhanden, und dieser wird, sobald er seine Wirkung ausgeübt hat, durch den Atem beständig von aussen wieder aufgenommen.

Dass es in Wirklichkeit der Sauerstoff ist, welcher im Wesentlichen die Spaltbarkeit bedingt, geht daraus hervor, dass sich bei der Spaltung beständig Kohlensäure bildet, die nicht durch direkte Oxydation des Kohlenstoffes in der lebenden Substanz oder durch einfache Ausscheidung von Kohlensäure entstanden ist, sondern durch Dissociation, das soll heissen, durch innere Umlagerung der Atome und durch Ausscheidung der neuen Atomgruppen. Der Sauerstoff spielt hier, um ein Bild zu benutzen, ungefähr dieselbe Rolle wie Luft und Wasser bei der Schwefelsäurefabrikation, wo Salpetersäure die Rolle der lebendigen Substanz spielt. Die Salpetersäure oxydirt bei Anwesenheit von Wasser Schwefeldioxyd zu Schwefelsäure, wird aber selbst, lasst uns sagen, zu Stickstoffoxyd reducirt. Unter Mitwirkung von Wasserdampf und atmosphärischem Sauerstoff bildet sich aus diesem Stickstoffoxyd wieder Salpetersäure, die wieder neue Mengen von Schwefeldioxyd zu Schwefelsäure oxydiren kann. Auf diese Weise kann der Prozess fortlaufend wiederholt werden, bis, wie die Praxis zeigt, die Salpetersäure, so zu sagen, aufgeschlissen ist. Hier haben wir ein beständiges Niederreissen und Wiederaufbauen von Salpetersäuremolekülen vollständig analog dem, was im lebendigen Eiweissmolekül vor sich geht.

Aber um hierauf zurückzukommen: Wie kann die Aufnahme von Sauerstoff ein einigermaassen stabiles Molekül zu einem minder stabilen überführen? Kekulé hat nachgewiesen, dass sich in der ganzen organischen Chemie kein einziges Molekül findet, das soviel Sauerstoff enthält, dass es damit alle seine Wasserstoffatome zu Wasser und alle seine Kohlenstoffatome zu Kohlensäure oxydiren könnte. Die Moleküle sind daher mehr oder weniger stabil und spalten sich nicht, solange keine physikalische oder chemische Wirkung hinzukommt. Wird aber genügend Sauerstoff ins Molekül eingeführt, so dass es möglich ist, dass die Atome durch innere Umlagerung zu Kohlensäure und Wasser oxydirt werden können, muss dadurch die Spaltbarkeit vergrössert werden, denn die Affinität des Kohlenstoffs und Wasserstoffs zum Sauerstoff ist ausserordentlich gross. Ist dies aber geschehen, tritt die Kohlensäure und das Wasser aus als selbstständiges, stabiles Molekül. Nach diesen Ueberlegungen lässt es sich verstehen, wie der Sauerstoff dem lebenden Eiweiss eine so ausserordentlich grosse Spaltbarkeit geben kann.

Vergleicht man die Spaltungsprodukte des lebenden und todten Eiweisses, bei letzteren hervorgebracht durch künstliche Einführung von Sauerstoff, so zeigt sich ein merkwürdiger Unterschied. In beiden Fällen sind die stickstofffreien Produkte dieselben; die stickstoffhaltigen dagegen zeigen für gewöhnlich nicht die geringste Aehnlichkeit. In den Atomgruppen, die keinen Stickstoff enthalten, in den Kohlenwasserstoffradikalen, kann das todte und lebende Eiweiss also nicht wesentlich verschieden sein. In den stickstoffhaltigen Atomgruppen dagegen müssen die beiden Eiweissmodifikationen wesensverschieden sein. Hierin haben wir einen neuen Anhaltspunkt. Die wichtigsten Spaltungsprodukte des lebenden Eiweisses enthalten theils das Radikal Cyan CN selbst, wie bei Urinsäure, Kreatin, Guanin, Xanthin, Hypoxanthin und Adenin der Fall ist; theils können sie, wie die Urinsäure, das wichtigste aller stickstoffhaltigen Spaltungsprodukte, künstlich aus Cyanverbindungen durch Umlagerung der Atome dargestellt werden. Dieses deutet mit grosser Wahrscheinlichkeit darauf hin, dass das lebende Eiweiss Cyangruppen enthält und sich dadurch wesentlich von dem todten Eiweiss unterscheidet. Oder mit Pflüger's Worten: „Bei der Bildung von Cellensubstanz, das soll heissen, von lebendem Eiweiss aus Nahrungseiweiss, wird dieses höchst wahrscheinlich verändert, wie auch gleichzeitig eine bedeutende Menge Wärme gebunden wird, indem die Kohlenstoffatome in eine cyanartige Verbindung eintreten mit den Stickstoffatomen. Dass bei der Bildung von Cyan Wärme gebunden wird, geht daraus hervor, dass das Cyan eine ausgesprochene endothermische Verbindung ist, d. h. das Radikal enthält eine bedeutende Menge innere Energie, was durch Messungen nachgewiesen ist. Cyan ist also ein wenig stabiles Radikal, „ein Moment starker innerer Bewegung in der lebenden Materie", wie Pflüger sich ausdrückt. Energie nämlich, die sich nicht äussert als äussere Bewegung, ist ja nichts anderes als ein Zustand starker innerer Bewegung von Atom- oder Molekularschwingungen.

Wenn man sich der starken Neigung, Verbindungen zu bilden, erinnert, welche zwischen Kohlenstoff und Sauerstoff existirt, und diese in Verbindung setzt mit dem eben erwähnten eigenthümlichen Schwingungszustand bei den Cyanatomen, scheint damit die grosse Spaltbarkeit des lebenden Eiweisses eine direkte und natürliche Erklärung gefunden zu haben. Bei der Schwingung der Cyanatome muss es unwillkürlich eintreffen, dass die Kohlenstoffatome in die Wirkungssphäre der Sauerstoffatome gerathen. Da die Affinität zwischen Kohlenstoff und Sauerstoff gross ist, werden die Kohlenstoffatome aus dem Cyanmolekül heraustreten, sich mit zwei Atomen Sauerstoff verbinden und als Kohlensäure ausgeschieden werden.

Die Ursache der leichten Spaltbarkeit des lebenden Stoffes und der daraus folgenden Kohlensäurebildung ist also das Cyan. Die Bedingung für beides ist der im Molekül vorhandene Sauerstoff, der beständig durch die besondere Fähigkeit des lebendeu Eiweisses, im Molekül Sauerstoff aufzunehmen, erneuert wird.

Eine weitere Stütze dieser Anschauung ist die Reihe von Analogien, welche existiren zwischen dem lebenden Eiweiss und verschiedenen Cyanverbindungen. Besonders gilt dies von der Cyansäure HCNO, die auch ein Oxydationsprodukt des Cyans ist. Die Aehnlichkeit zwischen diesem Stoff und dem lebenden Eiweiss, sagt Pflüger, ist so gross, dass man die Cyansäure fast für ein halblebendiges Molekül ansehen muss. An Aehnlichkeiten können u. a. folgende angeführt werden: Beide Körper wachsen durch Polymerisation, d. h. dadurch, dass sie chemisch gleichartige Atomgruppen zu grösseren vereinigen, dass sie sozusagen kettenförmige Atomgruppen bilden. Durch dieses Verhältniss ist das Wachsthum der lebenden Substanz bedingt, wie es bei der Cyansäure die Bildung von Cyamelid, $H_nC_nN_nO_n$, bedingt. Beide Körper spalten sich bei der Gegenwart von Wasser in Kohlensäure und Wasser. Beide liefern durch innere Umlagerung der Atome, dagegen nicht durch direkte Oxydation, Urinstoff. Beide sind bei niederen Temperaturen flüssig und durchsichtig, gerinnen oder koaguliren aber, wenn die Temperatur steigt, die Cyansäure jedoch bei einer niederen Temperatur als das lebende Eiweiss. Die chemische Aehnlichkeit dieser beiden Stoffe ist also sehr gross. Die lebende Substanz zeigt in chemischer Beziehung die allergrösste Uebereinstimmung mit einem verhältnissmässig einfachen Stoff, der dieselben Hauptbestandtheile enthält, und künstlich aus rein unorganischen Materialien zusammengestellt werden kann. In dieser Thatsache haben wir einen Anhaltspunkt, von dem aus wir der Frage über den Ursprung des Lebens näher auf den Leib rücken können.

Wenn Cyan ein Grundbestandtheil der lebenden Materie ist, lautet die Frage nicht, wie sie oft geformt wird: Wie entstand Kohlensäure und Ammoniak? sondern: Wie entstand Cyan? Die Kohlensäure und das Ammoniak sind nämlich Spaltungsprodukte, Resultate eines Auflösungsprocesses. Cyan dagegen ist das Produkt einer Verbindung, das Resultat eines Aufbauungsprocesses. Kohlensäure und Ammoniak bezeichnen das Ende des Lebens, Cyan dessen Anfang. Das Problem über die Entstehung des Lebens concentrirt sich also um die Frage: Wie entstand das Cyanradikal?

Rufen wir uns nun wieder ins Gedächtniss zurück, dass die verschiedenen Cyanverbindungen Cyankalium, Cyanammonium, Cyanwasserstoff (Blausäure), Cyansäure u. s. w. sich nur bei Gluthhitze bilden, z. B. wenn man die nothwendigen stickstoffhaltigen Bestandtheile mit glühenden Kohlen mengt, oder wenn man ein Gemenge stickstoffhaltiger Stoffe und Kohle bis zur Weissgluth erhitzt. Es ist also sehr leicht verständlich, dass sich verschiedene Cyanverbindungen bilden konnten, während die Erde sich noch theilweise oder ganz in flüssigem Zustande befand. Nach Crookes, Preyer und anderen stimmt das relative Alter der Grundstoffe überein mit ihrem Atomgewicht. Der älteste aller Grundstoffe ist also der Wasserstoff mit dem Atomgewicht 1. Darauf folgen Lithium mit 7, Beryllium mit 9, Bor mit 10, Kohlenstoff mit 12, Stickstoff mit 14, Sauerstoff mit 16 u. s. w. Alle wesentlichen Bestandtheile des Eiweisses haben niedrige Atomgewichte, sind also von verhältnissmässig hohem Alter. Die Chemie zeigt uns ferner, dass die übrigen wesentlichen Bestandtheile des Eiweisses (Kohlenstoff, Alkoholradikale u. s. w.) auch bei hohen Temperaturen entstehen können.

„Man sieht", sagt Pflüger, „in welchem auffallenden und merkwürdigen Grad alle chemischen Thatsachen uns auf das Feuer als die Kraft verweisen, die durch Zusammenfügen die verschiedenen Bestandtheile des Eiweisses hervorgebracht hat. Das Leben verdankt also dem Feuer seine Entstehung und ist entstanden in einer Zeit, wo die Erde noch eine glühende Feuerkugel war. Denkt man an die unendlich lange Zeit, in der die Abkühlung der Erdoberfläche langsam vor sich ging, so hatte das Cyan und die Verbindungen, die Cyan- und Kohlenwasserstoff enthielten, sowohl Zeit wie Veranlassung dazu, in weitestem Maasse seiner grossen Neigung, unter Mitwirkung des Sauerstoffes, des Wasserstoffes und der Salze sich umzubilden zu dem leicht spaltbaren Eiweiss, der lebenden Materie, zu folgen."

Es kann wohl sein, dass Pflüger hier in Uebereinstimmung ist mit dem seiner Zeit von Herbert Spencer aufgestellten Princip, dass die Verbindungen zuerst entstanden, die die einfachsten und haltbarsten sind. Nach diesem Princip, gegen das kaum gewichtige Gegengründe angeführt werden können, bildeten sich zuerst die zweiatomigen Verbindungen mit grosser Affinität, darauf die dreiatomigen, vieratomigen u. s. w. Ein Maass für das relative Alter der Atome sollte man demnach in der Schwierigkeit haben, womit sich die Verbindungen spalten lassen. Hat Pflüger auch nicht die gebührliche Rücksicht genommen auf die chemische Entwickelung, deren verschiedene Theorieen zum grossen Theile unbekannt waren, als seine Hypothese erschien, so kann es doch kaum geleugnet werden, dass er derjenige ist, der, auf dem Boden der Physiologie und Chemie stehend am tiefsten in den räthselhaften Abgrund des Urzeugungsproblems hineingedrungen ist.

Er fasst seine Anschauung folgendermaassen zusammen:

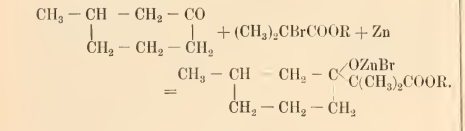
„Nach dem, was früher schon gesagt ist, bin ich der Meinung, dass das erste Eiweiss, welches entstand, auch lebende Materie war. Es hatte die Fähigkeit, in allen seinen Atomgruppen mit grosser Kraft gleichartige Bestandtheile anzuziehen (Polymerisation), um sie chemisch an das Molekül zu binden und auf diese Weise ins Unendliche zu wachsen. Das lebende Eiweiss braucht also gar kein bestimmtes Molekulargewicht zu besitzen. Dieses kann a oder a · n sein. Das Molekül ist nämlich beständig Veränderungen unterworfen, bald niederreissender, bald aufbauender Art. Es verhält sich wahrscheinlich zu den gewöhnlichen chemischen Molekülen wie die Sonne zu den kleinen Meteoriten."

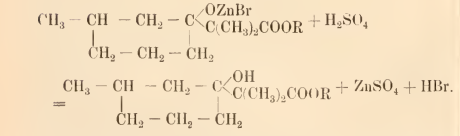
Ich habe in dem Gesagten zum Theil die Pflügerschen Ideen nach Max Verworn, dem Grundleger der Cellularphysiologie, wiedergegeben. Dieser hervorragende Forscher nennt Pflüger's Artikel eine der gedankenreichsten und werthvollsten Arbeiten in der physiologischen Litteratur. Es versteht sich von selbst, dass Pflüger mit diesen Anschauungen nicht an die Möglichkeit der Urzeugung (generatio spontanea) in der Jetztzeit glaubt. Er ist der Meinung, dass alles Lebende eine gemeinschaftliche Wurzel hat, theilt also nicht mit Lewes und anderen die Auffassung, dass das Leben verschiedene Quellen habe. Diese eine Wurzel führt zurück auf eine Zeit, wo die Erde ihre Existenz als selbstständiger Himmelskörper begonnen hatte.

Neuere wissenschaftliche Arbeiten über Terpene und Terpenderivate.

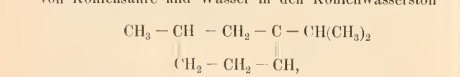
Von Dr. H. Buss.

Bisher sind den Untersuchungen über Terpene meist nur die in der Natur vorhandenen Verbindungen, deren Constitution man durch Abbau zu einfacheren, bekannten Körpern zu ermitteln suchte, zu Grunde gelegt worden. Versuche, welche auf eine synthetische Darstellung dieser Körper gerichtet waren, wurden bisher, weil schwierig durchführbar, nur wenige gemacht. Kürzlich jedoch ist von Wallach ein Verfahren angegeben worden, durch welches die synthetische Darstellung von Terpenen wahrscheinlich gelingen wird. Dieser Synthese liegt eine von Reformatzky und Saytzeff ausgebildete Reaction zu Grunde, die bereits von Barbier und Bouveault zur Synthese der Geraniumsäure und von Tiemann zur Synthese einer Isogeraniumsäure benützt worden ist. Es betrifft dies nämlich die Einführung von Säureradicalen in Ketone durch Vermittelung von Zink bei Gegenwart halogenisirter Säureester. Mit Hilfe dieser Methode ist z. B. die Darstellung eines Kohlenwasserstoffs $C_{10}H_{18}$, eines Menthens der Metareihe, bereits geglückt. Lässt man nämlich bei Gegenwart von metallischem Zink α-Bromisobuttersäureester auf β-Methylcyclohexanon einwirken, so spielt sich folgende Reaction ab:





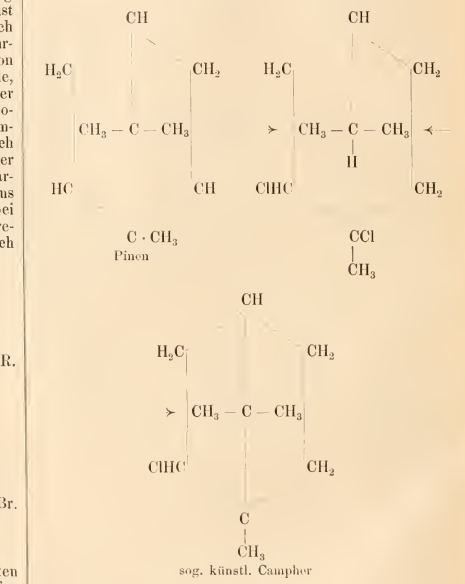
Die erhaltene Oxysäure lässt sich durch Abspalten von Kohlensäure und Wasser in den Kohlenwasserstoff



d. h. in Meta-Menthen überführen.

Bei Verwendung von γ-Methylhexanon wird man demnach zum Menthen selbst, bei Verwendung von Methylhexenon dagegen zu Kohlenwasserstoffen $C_{10}H_{16}$, d. h. Terpenen gelangen müssen.

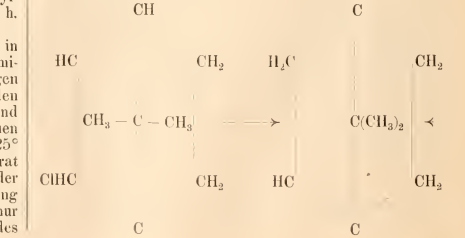
Die Constitution des Camphens erörtert Semmler in einer Abhandlung in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft. Er legt seinen Auseinandersetzungen die Constitutionsformel des normalen Pinens nach den Untersuchungen von Tiemann und Semmler, Bayer und Wagner zu Grunde. Lässt man auf trockenes Pinen trockene HCl einwirken, so erhält man den bei 125° schmelzenden künstlichen Campher, dieses Pinenchlorhydrat gehört aber nicht mehr dem Pinentypus, sondern der Campherreihe an. Semmler denkt sich diesen Uebergang so, dass bei der Bildung des Pinenchlorhydrats nicht nur Anlagerung von Salzsäure an die Doppelbindung des Pinens stattfindet, sondern dass gleichzeitig der Vierring im Pinen unter Aufnahme von Salzsäure gesprengt wird. Dieses Dichlorhydrat spaltet jedoch sofort wieder Salzsäure ab, wobei sich das Kohlenstoffatomskelett des Camphers bildet nach folgendem Schema:

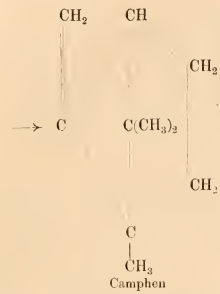


Pinen

sog. künstl. Campher

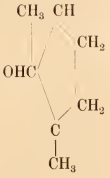
Zur Bildung von Camphen aus dem Pinenchlorhydrat muss Salzsäure HCl abgespalten werden und zwar nach Semmler so, dass zunächst eine Brückenbindung geschaffen wird und dass in dem intermediar gebildeten Kohlenwasserstoff durch Einwirkung von Säure der entstandene Dreiring gesprengt wird:

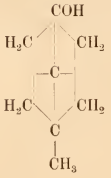




Camphen

Für das Isoborneol kämen dann folgende beiden Schemata in Betracht:



und


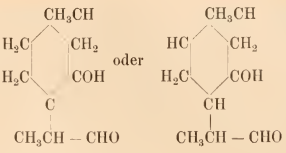
Semmler vertritt die Ansicht, dass im Isoborneol eventuell beide Modificationen vorliegen. Der Uebergang des tertiären Alkohols Isoborneol in das Keton Camphen ist nach seiner Meinung analog dem Uebergang des tertiären Alkohols Linalool in dem Aldehyd Citral, er kann in beiden Fällen durch Wasseranlagerung und Abspaltung unter gleichzeitiger Oxydation erklärt werden.

Einen neuen Alkohol $C_{10}H_{16}O$, Limonenol, hat P. Genoresse durch Einleiten von Stickstoffdioxyd in Limonen unter Eiskühlung dargestellt. Der rohe Alkohol wird durch Schütteln mit conc. Natriumsalicylatlösung und Destillation mit Wasserdampf gereinigt. Er ist eine angenehm riechende farblose Flüssigkeit. Bei der Oxydation mit Chromsäuregemisch geht er in ein Keton $C_{10}H_{14}O$, das Limonen über.

Schon vor mehreren Jahren hatte Bialobrzesky gefunden, dass das Buccoblätteröl aus mindestens drei Bestandtheilen zusammengesetzt ist. Bei einer sorgfältigen Controlle seiner Angaben hat sich jetzt ergeben, dass der im Buccoblätteröl enthaltenene Kohlenwasserstoff die Formel $C_{10}H_{16}$ besitzt und somit der Terpenreihe angehört. Er ist aber nicht einheitlich, sondern vorwiegend ein Gemisch von *d*-Limonen mit Dipenten.

Das ebenfalls im Buccoblätteröl sich vorfindende Keton ist nach den Untersuchungen der Verfasser identisch mit *l*-Menthon.

Das in der Kälte aus Buccoblätteröl auskrystallisirende Stearopten, das Diosphenol, ist von Kondakow und Bachtseliew eingehend untersucht worden. Auch sie halten den Körper für ein Aldehydphenol und bestätigen damit die Untersuchungen früherer Forscher. Auf Grund der Natur der durch Reductionsversuche erhaltenen Abbauprodukte halten sie die Constitution des Diosphenols einer der folgenden Formeln entsprechend:



Aus kürzlich in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft veröffentlichten Untersuchungen Tiemann's und seiner Mitarbeiter ergiebt sich, dass nicht nur Pseudoionon, sondern auch alle anderen Glieder der Citralreihe bei der Einwirkung von Säuren ein Gemisch zweier cyklischer Verbindungen liefern, deren Isomerie nicht, wie man anfangs vermuthete, auf Stereoisomerie beruht, sondern durch die verschiedene Lage der Doppelbindung im Ring zu erklären ist. Die sogen. α-Cyklocitralverbindungen lassen sich auf die Isogeronsäure und ββ-Dimethyladipinsäure, diejenige der β-Reihe aber auf die Geronsäure und schliesslich die αα-Dimethyladipinsäure zurückbeziehen.

Eine neue Synthese für das natürliche Methylheptenon $(CH_3)_2C = CH - CH_2 - CH_2 - CO - CH_3$ hat Ipatiew angegeben. Durch Einwirkung von Natriumacetessigester auf das Bibromid des gem. Dimethyltrimethylens entstebt der Ester der ungesättigten Dimethylallylacetessigsäure:

$$(CH_3)_2BrCCH_2CH_2Br + CH_3COCHNaCOOC_2H_5 = HBr + NaBr + (CH_3)_2C = CH - CH_2 - CH\langle \begin{matrix} COOC_2H_5 \\ COCH_3 \end{matrix}$$

Beim Erhitzen dieses Esters mit Barytwasser oder alkoholischem Kali tritt Ketonspaltung und Bildung eines Ketons $C_8H_{14}O$ ein, das mit dem natürlichen Methylheptenon identisch ist.

Im Gegensatz zu anderen Terpenen nimmt man gegenwärtig an, dass im Pinen, Camphen und Fenchen zwei Kohlenstoffringe vorhanden sind. Als neues, bicyclisches Terpen gesellt sich zu diesem Kohlenwasserstoff das Thujen hinzu.

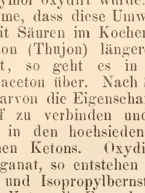
Man erhält dasselbe nach Tschugaeff durch trockene Destillation des Thujylxanthogensäuremethylesters, es ist eine leicht bewegliche Flüssigkeit von zartem, an Thuja und Tanne erinnerndem Geruch. Das Thujen unterscheidet sich sowohl durch seine physikalischen als durch seine chemischen Eigenschaften von allen bekannten Terpenen. Es ist ein äusserst unbeständiges Terpen, das an der Luft sehr bald unter theilweiser Verharzung oxydirt wird, von Säuren, selbst in verdünntem Zustande, wird es sehr leicht angegriffen, Permanganat reducirt es fast augenblicklich.

Neuere Untersuchungen von Kondakow und Lutschinin haben die schon früher von ihnen geäusserte Vermuthung bestätigt, dass das sogenannte Fenchen aus zwei Isomeren besteht, die beim Addiren von Jodwasserstoff ein Gemisch von tertiärem und secundärem Jodid geben. Das tertiäre Jodid bildet sich ihrer Meinung nach aus demjenigen Fenchen, welches die grösste Reactionsfähigkeit, d. h. die Doppelbindung in der Seitenkette besitzt. Ebenso ist es nach den Verfassern nicht zweifelhaft, das auch das käufliche Camphen, wie das Fenchen, ein Gemisch von Kohlenwasserstoffen ist, von denen einer, der den Hauptbestandtheil des käuflichen Camphens ausmacht, die Doppelbindung in der Seitenkette hat, während sie sich bei dem anderen im Benzolring befinden muss.

Das am Ende des Processes der Darstellung von Sulfitcellulose im Kocher enthaltene ätherische Oel ist von P. Klason untersucht worden. Klason wies nach, dass dasselbe zum grössten Theil aus Cymol besteht. Der

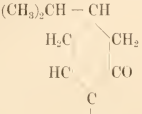
Verfasser ist deshalb der Ansicht, dass das im Holz ursprünglich enthaltene Terpen durch die lange Berührung mit der Luft zu Cymol oxydirt wurde. Wahrscheinlicher ist aber die Annahme, dass diese Umwandlung erst durch die Behandlung mit Säuren im Kocher stattfindet.

Wird Tanaceton (Thujon) längere Zeit auf höhere Temperatur erhitzt, so geht es in das carvonähnlich riechende Carvotanaceton über. Nach Semmler hat dieser Körper mit dem Carvon die Eigenschaft gemein, sich mit Schwefelwasserstoff zu verbinden und ist identisch mit dem von Wallach in den hoehsiedenden Antheilen des Thujaöls gefundenen Ketons. Oxydirt man Carvotanaceton mit Permanganat, so entstehen als Abbauprodukte Brenztraubensäure und Isopropylbernsteinsäure, das beweist, dass diesem Keton die Formel eines in der Seitenkette hydrirten Dihydrocarvons zukommen muss:



Carvotanaceton

Das ihm entsprechende Keton der Pseudoreihe ist wahrscheinlich identisch mit dem von Bayer aus Tetrahydrocarvon erhaltenen Terpenon $C_{10}H_{16}O$.



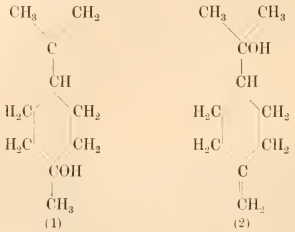
Während die Constitution des erystallisirten Terpinöls vom Schmelzpunkt 35° besonders durch die Arbeiten von Wallach und Bayer sieher festgestellt ist, war man über die Zusammensetzung des flüssigen Terpineols, das jetzt in grossen Mengen in der Parfumerie Verwendung findet nicht im Klaren.

Neuere Untersuchungen, welche im Laboratorium von Schimmel & Cie ausgeführt wurden, führten zu folgenden Resultaten. Durch wiederholtes Fractioniren einer grösseren Menge von flüssigem Terpineol, konnte dieses in 2 Fractionen getheilt werden.

Beide Fractionen werden bei andauernder Abkühlung fest. Nach Umkrystallisiren aus Alkohol ergab die erste Fraction ein neues Terpinöl vom Schmelzpunnt 32—33°, die zweite Fraction ergab das bekannte und in der Natur sehr verbreitete Terpineol vom Schmelzpunkt 35—36°. Der Geruch der beiden Körper ist etwas verschieden. Da das bei 35° schmelzende Terpineol die gleichen chemischen und physikalischen Eigschaften besitzt wie das Terpineol aus Cajeputöl, so muss es auch die gleiche Constitution wie dieses haben.

Das bei 32—33° schmelzende Terpineol zeigt jedoch bei der Oxydation ein von dem bei 35° schmelzenden Terpineol abweichendes Verhalten. Bei der Oxydation mit Permanganat und nachher mit Chromsäure wird kein Ketolaceton, sondern ein Oxyketon $C_9H_{16}O_2$ erhalten. Zum Zwecke des weiteren Abbaues wurde das Keton mit Brom und Natronlauge behandelt und dabei unter Abspaltung von Bromoform eine Oxysäure erhalten. Diese Oxysäure geht beim Erwärmen mit conc. Schwefelsäure in Paratoluylsäure vom Schmelzpunkt 176° über.

Da sich vom Terpin 4 Terpineole ableiten lassen und von diesen zwei ihrer Constitution noch genau bekannt sind, so bleiben für das Terpineol vom Schmelzpunkt 32—33° nur folgende beiden Formeln übrig:



(1) (2)

Da aber aus dem nach Schema 2 constituirten Körper weder eine Oxysäure $C_8H_{14}O_3$, noch schliesslich Paratoluylsäure entstehen könnte, so kann nur Formel I in Betracht kommen.

Durch die Schimmel'schen Untersuchungen ist nunmehr festgestellt, dass das flüssige Terpineol in der Hauptsache aus einem Gemenge der beiden bei 35° und bei 32° schmelzenden Terpineole besteht.

Ueber Lichtwirkung auf den menschlichen Körper mit Rücksicht auf die Kleidung handelt ein im Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft f. Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte (XXXI. Jahrg., No. 7, 1900) wiedergegebener Vortrag von Ritter v. Schmaedel. Nachdem v. Sch. mit wenigen Worten der Bedeutung des Lichtes für die dauernde Existenz der Organismen gedacht hat, bespricht er die Einwirkungen der Lichtwellen auf den Organismus des Menschen und weist darauf hin, dass unsere Kenntnisse in dieser Beziehung noch viel zu wünschen übrig lassen, dagegen andererseits auch feststehe, dass in ähnlicher Weise wie die Kathodenstrahlen auch die chemischen Strahlen des Lichtes in solche Körper hinein- oder durch sie hindurchzudringen im Stande sind, die man gewöhnlich als undurchlässig für Licht bezeichnet. Bei hinreichender Intensität gehen die chemischen Strahlen durch die Haut und die tiefer liegenden Gewebe und äussern ihre Wirkung sogar durch den Knochen hindurch, indem es gelang, auf Chlorsilberpapier bei eineinhalbstündiger Exposition im Sonnenlicht durch ein Schädelfragment hindurch einen kräftigen Chlorsilberniedersehlag zu erzeugen. Die rothen Blutkörper ziehen sich nach v. Sch. unter dem Einfluss der chemischen Lichtstrahlen zusammen und pressen giftige, im Stoffwechsel stets, im kranken Körper aber noch in grösserer Menge sich bildende Substanzen in das Blutserum aus, welche durch die oxydirenden Eigenschaften des Lichtes dann in einfachere und vor allem unschädliche Stoffe zerlegt werden, die den Körper auf den normalen Wegen verlassen. Mit Recht, meint Redner, habe man in neuester Zeit die chemisch wirkenden Wellen des Lichtes unter Ausschluss der Wärmestrahlen als einen wirksamen Heilfactor in die ärztliche Praxis eingeführt. Es sei bewiesen, dass das Licht die Zellenfunktionen be-

lebt und damit den gesammten Stoffwechsel bedeutend erhöht, wie umgekehrt Lichtmangel nachtheilig wirkt. Auch für die Reinigung der atmosphärischen Luft sei das Licht von ausserordentlichem Werth, da durch dasselbe sowohl die Kohlensäure als auch andere sehr giftige gasförmige, wohl den Ptomarismen der Leichenverwesung nahestehende Produkte des Athmungsprocesses der Menschen und Thiere zerstört werden.

In jüngster Zeit sei durch das Studium des Verhaltens der Bacterien gegenüber den chemisch wirksamen Strahlen des Lichtes und den Röntgenstrahlen unsere Erkenntniss betr. die Einwirkung des Lichtes auf die Organismen erheblich erweitert worden; denn man habe den Nachweis geführt, dass die chemisch wirksamen Lichtwellen auf die Entwickelung der Erreger der gefürchtetsten Infectionskrankheiten hemmend einwirken, ja nach längerer Zeit dieselben abtödten. Dann weist v. Sch. daraus hin, dass man bisher, besonders im praktischen Leben, noch viel zu wenig in zielbewusster Weise die nachtheiligen Wirkungen des Lichtes auf unseren Organismus berücksichtigt habe und sagt: Auf Grund meiner vielfachen Erfahrungen auf photochemischem Gebiete glaube ich behaupten zu dürfen, dass die chemischen Wirkungen der Lichtwellen nur dann von ausschliesslich günstigem Einflusse auf den lebenden Organismus sind, wenn ein gewisses Gleichgewicht zwischen ihnen und den durch sie hervorgerufenen Reactionen aufrecht erhalten bleibt.“ Weiterhin betont v. Sch., dass wie der Organismus nur innerhalb gewisser Temperaturgrenzen zu bestehen vermöge, so auch die Menge der chemisch wirkenden Lichtstrahlen und die Dauer der Einwirkungen derselben von grösstem Einfluss seien und glaubt die Hypothese aufstellen zu dürfen, dass durch langandauernde chemische Einwirkungen des Lichtes unser Organismus allmählich mit unlöslichen Oxydationsprodukten überlastet wird, welche schliesslich der normalen Ausscheidungsthätigkeit derselben unüberwindliche Hindernisse entgegenstellen, die ferner die Widerstandsfähigkeit des Serums gegen Infectionen herabdrücken, Störungen der Blutbildung veranlassen, Stauungen verursachen u. s. w.“ Für die Richtigkeit dieser Vermuthungen, deren volle Bestätigung durch exacte Versuche noch aussteht, scheint dem Redner die Thatsache zu sprechen, dass der Weisse, der sich nach der heissen Zone begiebt, dort unter der Intensität des Sonnenlichtes sehr leidet und dauernd daselbst nicht ohne Schädigung seiner Gesundheit zu leben vermag.

Eine weitere Beleuchtung erfährt nach v. Sch. dieser Umstand noch durch die Erscheinung, dass diejenigen Menschenrassen, welche Gegenden bewohnen, in denen die Intensität des Lichtes eine besonders hochgradige ist, mit mehr oder weniger dunklen Hauptpigmenten versehen sind, die man als Schutzmittel gegen ein zu starkes Eindringen der chemisch wirkenden Lichtstrahlen betrachten müsse. Hierdurch sei von der Natur selbst der Weg gewiesen, welchen man einzuschlagen habe, um sich vor Schädigungen durch die in Rede stehenden Lichtwellen zu bewahren. „Die Natur macht es also wie der Photograph, wenn er seine lichtempfindlichen Platten vor den chemischen Einflüssen des Lichtes schützen will. Sie umgiebt die Organismen mit einer Art Dunkelkammer, um allzuheftige Lichtwirkungen zu paralysiren.“ Es neutralisirten Pigmente, deren Farben dem zwischen den Fraunhofer'schen Linien F und H und dahinter gelegenen Theil des Spectrums angehörten, welcher vorzugsweise chemisch wirkende Strahlen enthält, jene Lichtwellen, die vornehmlich Wärme erzeugten, und vor bezw. zwischen A und F lägen, während umgekehrt Pigmente, deren Farben dem vorzugsweise Wärme erzeugenden Theil des Spectrums angehörten, die vornehmlich chemische Wirkungen erzeugenden Wellen des Spectrums paralysiren. Pigmente von weisser Färbung liessen die chemisch wirkenden Strahlen hindurch und neutralisirten die Wärmestrahlen. Pigmente von schwarzer Färbung liessen die Wärmestrahlen hindurch, neutralisirten aber die chemisch wirkenden Strahlen. Dementsprechend könne sich ein Weisser in den Tropen weisser bezw. blauer Kleidung wohl gegen die Wärmestrahlen mit Vortheil bedienen, aber gegen die chemisch wirkenden Wellen des Lichtes seien derartige Kleidungsstücke kein genügender Schutz. Umgekehrt seien dunkle Stoffe ein wirksamer Schutz gegen den violetten Theil des Spectrums, während die Wärmestrahlen durch dieselben ungehindert hindurch konnten, um nun allerdings ihrerseits nachtheilig auf das Allgemeinbefinden einzuwirken. „Es ist dafür, sagt v. Sch., „von Wichtigkeit und meiner unmaassgeblichen Ansicht nach für die Culturentwickelung in heissen Ländern von allerhöchster Bedeutung, für die weissen Rassen ein Bekleidungssystem zu construiren, durch welches in zielbewusster Weise die oben erwähnten Schädigungen des Organismus ausgeschlossen werden.“ Das könne dadurch erreicht werden, dass die nach aussen liegenden Flächen (der Kleidung) durchgehends eine einfache oder gemischte oder gemusterte Färbung enthalten, welche die Wärme erzeugenden Wellen des Lichtes reflectirt, während die inneren Flächen durchgehends eine einfache oder gemischte oder gemusterte Färbung erhalten, welche die chemisch wirkenden Wellen des Lichtes neutralisirt. Dieselben Gesichtspunkte müssten auch bei der Herstellung von Zelten, Stoffdächern, Schirmen etc. zur Richtschnur dienen.

Alfred Liedke.

Ueber fossile Menschenreste sprach W. Branco (Berlin) auf dem V. internationalen Zoologen-Congress in Berlin (vgl. Tageblatt des Congresses). — Im Gegensatz zu einem grossen Theile der anderen Säugethiere, welcher lange fossile Ahnenreihen in tertiärer Zeit besitzt, erscheint bisher die Gattung Homo plötzlich, ahnenlos, in diluvialer Zeit, bei Absehen von dem in seiner Stellung doch stark umstrittenen Pithecanthropus. Tertiäre Menschenreste fehlen noch; tertiäre Spuren der Thätigkeit eines denkenden Wesens scheinen jedoch vorhanden zu sein, wenn man A. Rutots Deutung gelten lässt. Doch auch die Zahl der sicher diluvialen Menschenreste ist sehr gering. Der grösste Theil der „alten“ Menschen war in seinem Knochenbau schon ganz so wie der heutige Mensch. Ein sehr geringer Theil derselben aber, vielleicht der letzte Rest einer schon damals aussterbenden Rasse oder Art, stand tiefer, in seinem Schädelbau den Uebergang zum Pithecanthropus und damit zu den Menschenaffen bildend. Da Mensch und Menschenaffe ausserdem nur eine Placenta discoidalis besitzen; da ferner beide gleiches Blut in sich tragen, ganz in demselben Maasse wie beispielsweise Pferd und Esel, Hund und Wolf, so sind sie beide buchstäblich „blutsverwandt“. Daran lässt sich nicht rütteln. Ist dem aber so, dann bilden Mensch und Menschenaffe eine Familie, bilden sie zwei Zweige, die erst seit kürzerer Zeit einem gemeinsamen Stamme entsprangen, nicht aber schon seit palaeozoischer Epoche parallel und fremd neben einander emporwuchsen. Sehr wohl könnten jene fünfzehigen Fussspuren mit opponirbarem Daumen des Palaeo- und Mesozoicums der gemeinsamen Ahnenreihe von Mensch und Menschenaffe angehören.

Bei dieser Blutsverwandtschaft beider ergiebt sich für Pithecanthropus vielleicht noch eine vierte Lösung: Nicht Mensch; nicht Affe; nicht Bindeglied zwischen beiden; sondern ein Bastard aus pliocaenem Mensch und Menschenaffen.

In dem soeben erschienenen Ergänzungsbande zum Jahrgang 1901 der „Flora“ ist eine Arbeit von Gregor Mendel zum Abdruck gelangt die zuerst im Jahre 1865 in den „Verhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Brünn (IV. Bd. 1865, erschienen 1866) veröffentlicht worden war.

Sie betrifft **Versuche über Pflanzenhybriden**, und ist den Botanikern über dreissig Jahre unbekannt geblieben. Erst in neuerer Zeit wurde auf ihre erhebliche Bedeutung von einigen Forschern aufmerksam gemacht.

Ueber künstliche Befruchtungen, die an Zierpflanzen zum Zwecke der Erzielung neuer Farbenvarianten vorgenommen wurden, sind seit langer Zeit von verschiedenen Autoren mit unermüdlicher Geduld und Sorgfalt, und mit Ueberwindung der grössten Schwierigkeiten immer wieder Versuche angestellt worden. Trotzdem gelang es nicht, ein allgemein giltiges Gesetz für die Bildung und Entwickelung der Hybriden aufzustellen, ein Ziel, das erst dann erreichbar schien, wenn eine Reihe von Detailversuchen aus den verschiedensten Pflanzenfamilien vorlag. Die Mendel'sche Abhandlung bespricht nun die Probe eines solchen Detailversuches, wie er während eines Zeitraumes von acht Jahren unter Beschränkung auf eine kleinere Pflanzengruppe ausgeführt wurde. Als Voraussetzung für ein erfolgreiches Operiren musste natürlich die Erfüllung folgender Bedingungen gelten. Es war erforderlich, dass

1. die Versuchspflanzen constant differirende Merkmale besassen;

2. die Hybriden während ihrer Blüthezeit vor der Einwirkung jedes fremdartigen Pollens geschützt waren;

3. die Hybriden und ihre Nachkommen in den aufeinanderfolgenden Generationen keine merkliche Störung in der Fruchtbarkeit erlitten.

Von Anfang an wurden die Leguminosen ihres eigenthümlichen Blüthenbaues halber als für diese Versuche vorzüglich geeignet erkannt, und speziell die Gattung Pisum als Versuchspflanze gewählt, da erstens einige ganz selbstständige Formen aus diesem Genus constante, leicht und sicher zu unterscheidende Merkmale besitzen, zum andern diese bei der Kreuzung vollkommen fruchtbare Hybriden ergeben. Auch verhütet der Blüthenbau leicht eine fremdartige Bestäubung, da die Befruchtungsorgaue vom sogen. Schiffchen umschlossen sind, und die Antheren schon in der Knospe platzen, wodurch die Narbe noch vor dem Aufblühen mit Pollen überdeckt wird. Ausser den genannten Vorzügen begünstigte die leichte Kultur der Pflanze in Töpfen oder auch im freien Lande die Versuche.

Werden zwei Pflanzen, welche in einem oder mehreren Merkmalen constant verschieden sind, durch Befruchtung verbunden, so gehen, wie zahlreiche Versuche beweisen, die gemeinsamen Merkmale ohne Veränderung auf die Hybriden und deren Nachkommen über. Je zwei differirende Merkmale dagegen vereinigen sich an der Hybride zu einem neuen Merkmal, das gewöhnlich an ihren Nachkommen Veränderungen unterworfen ist.

Es galt nun, diese Veränderungen für je zwei differirende Merkmale zu beobachten, und das Gesetz zu ermitteln, nach welchem dieselben in den aufeinanderfolgenden Generationen eintreten.

Für die Versuche mit den Erbsenformen wurden als deutlich und entschieden hervortretende Merkmale Unterschiede in der Gestalt der reifen Samen, in der Färbung des Endosperms und der Samenschale angesehen, ferner solche in der Farbe der unreifen und in der Form der reifen Hülse, in der Stellung der Blüthen, sowie in der Achsenlänge. Es würde zu weit führen, auf alle die vom Verfasser aufgezählten Kennzeichen näher einzugehen.

Sämmtliche Kreuzungen wurden nur an den kräftigsten Exemplaren, und zwar stets wechselseitig vorgenommen.

Die aus der Kreuzung hervorgegangene Bastardpflanze stellt in der Regel nicht die genaue Mittelform zwischen den Stammarten dar; meist überwiegt das eine der Stammmerkmale, es „dominirt“, während das andere zurücktritt, oft ganz latent, „recessiv“ wird. Derartige recessive Merkmale kommen dann unter den Nachkommen der Hybriden unverändert wieder zum Vorschein. Sie treten in der ersten Generation der Hybriden in ihrer vollen Eigenthümlichkeit wieder auf, in dem entschieden ausgesprochenen Durchschnittsverhältniss 3 : 1, d. h. unter je vier Pflanzen aus dieser Generation erhalten drei den dominirenden, eine den recessiven Charakter. Dieser letztere bleibt alsdann in den Nachkommen constant; die Form, welche in der ersten Generation den recessiven Charakter erhalten hat, variirt also in den nachfolgenden Generationen nicht mehr.

Das dominirende Merkmal in der ersten Hybridengeneration kann eine doppelte Bedeutung haben; entweder die des Stammescharakters oder des Hybridenmerkmals. In welcher Bedeutung es im einzelnen Falle auftritt, darüber kann erst die nächste Generation Auskunft geben. Ist es Stammesmerkmal, so muss es unverändert auf alle nachfolgenden Generationen übergehen; als Hybridenmerkmal dagegen zeigt es in der nächsten Generation das gleiche Verhalten, wie in der ersten. Zwei Theile der Pflanzen geben in diesem Falle Nachkommen, welche in demselben Verhältniss wie früher, nämlich 3 : 1, das dominirende und das recessive Merkmal an sich tragen, und nur ein Theil behält das dominirende Merkmal als constanten Charakter bei. Aus den Samen der Hybriden je zweier differirender Merkmale geben also Pflanzen hervor, die zur Hälfte sich wieder zur Hybridform herausbilden, zur anderen Hälfte sich zu Formen entwickeln, die zu gleichen Theilen den dominirenden und den recessiven Charakter constant erhalten, oder mit anderen Worten, den Charakter der Samen- und der Pollenpflanze. Die Nachkommen der Hybriden theilen sich also in jeder Generation nach dem Verhältniss 2 : 1 : 1 in Hybride und constante Formen.

Aus diesem Resultat geht die Richtigkeit der bekannten Wahrnehmung deutlich hervor, dass Kreuzungsformen die Neigung haben, zu den Stammarten zurückzukehren.

Mendel hat seine Versuche auch auf Nachkommen von Hybriden ausgedehnt, in welchen mehrere differirende Merkmale verbunden sind. In diesem Falle stellen die Nachkommen derselben die Glieder einer Combinationsreihe dar, in welcher die Entwickelungsreihen für je zwei differirende Merkmale vereinigt sind. Es ist also das Verhalten je zweier differirender Merkmale in hybrider Verbindung unabhängig von den anderweitigen Unterschieden an den beiden Stammpflanzen.

Der Verfasser stellte auch mit anderen Pflanzen Versuche an, z. B. mit einigen Species von Phaseolus, die in den meisten Fällen das Resultat ergaben, dass das für Pisum gefundene Entwickelungsgesetz auch bei den Hybriden anderer Pflanzen Geltung hat. Se.

Absolute Härte der Metalle. — Man darf sich verwundern, dass die Metalltechnik, die von der Mineralogie die Mohs'sche Härteskala willig übernahm, sich bislang gegen die absoluten Härtebestimmungen ziemlich theilnahmslos gezeigt hat, während diese seitens der Mineralogie bald als die entschieden wissenschaftlicheren gewürdigt wurden. Das Bedürfniss nach möglichst genauen

Ermittelungen der Härte ist doch in der Metalltechnik nicht geringer als dort, wie das schon die in technischen Laboratorien gepflegten zahlreichen Methoden zur Messung der „relativen“ Härte, d. h. des Härteverhältnisses zwischen Prüfungsinstrument und geprüftem Körper, und noch mehr die Zuhilfenahme von Magnetisirbarkeit und elektrischem Leitungsvermögen bezeugen. Nun kann allerdings, da ja in der Welt nichts vollkommen ist, auch die 1896 von F. Auerbach in den Annalen d. Phys. dargelegte Methode der absoluten Härtebestimmung dieses höchste Lob nicht beanspruchen und machen sich als Unvollkommenheiten einerseits eine bedeutende Umständlichkeit geltend, andererseits aber und ganz besonders der leidige, von der Natur gegebene Umstand, der die Bestimmungen von Eigenschaften fester Körper durchweg erschwert, dass es unter diesen bleibend starre sowohl, wie plastische und auch noch solche starre giebt, die unter grösserer Beanspruchung plastisch werden. Vielleicht ist schon die dem Verfahren zu Grunde liegende Definition der Härte von Heinrich Hertz als „die Festigkeit, welche ein Körper derjenigen Deformation entgegensetzt, die einer Berührung mit kreisförmiger Druckfläche entspricht, und die gemessen wird durch den Normaldruck auf die Flächeneinheit, welcher im Mittelpunkt einer kreisförmigen Druckfläche herrschen muss, damit in einem Punkte des Körpers die Spannungen eben die Elasticitätsgrenze erreichen“, überhaupt nicht oder wenigstens nicht ganz zutreffend, doch geniesst sie eben grosse Anerkennung. Das Attribut „absolut“ aber beansprucht das Verfahren für die von ihm ermittelten Grössen, weil diese unter Anwendung von gleichartigen Körpern gewonnen werden und keine fremde Substanz als Normalkörper oder Maass mitwirkt. Hierdurch unterscheidet es sich also wesentlich von allen üblichen, die „relative“ Härte bestimmenden Eindruck- und Einkerbemethoden, da ja auch Brinell's Apparat die absolute Härte einzig für ein Stahlstück anzugeben vermag, das nicht nur ganz gleichen chemischen Bestand besitzt, wie die Stahlkugel des Apparats, sondern auch dieselbe thermische und mechanische Behandlung erfahren hat.

Als Auerbach vor vier Jahren mit seiner Methode zugleich die auf diesem Wege für die Normalkörper der Mohs'schen Härteskala (mit Ausnahme des Diamant) und einige Jenaer Normalgläser, welche mehrere allzuweit klaffende Intervalle jener Skala ausgleichen sollen, gefundenen Werthe veröffentlichte, die der Vergleichung halber, zugleich mit ein paar neueren Angaben, in die unten folgende Tabelle aufgenommen wurden, hielt er selbst jene nur für auf durchsichtige Körper anwendbar, weil man die Druckwirkungen im mikroskopischen Gesichtsfelde beobachten und verfolgen müsse. Dass diese Beschränkung unnöthig sei, zeigts aber schon damals A. Töppel in München, der mit einfacherer Apparatur die absolute Härte zweier Stahlsorten bestimmt hatte (die der härteren entsprach einem Druck von 3500 kg, die der weicheren einem von nur 350 kg auf das qmm). So hat denn Auerbach, dem Beispiele Töppl's und dann auch Schwendt's folgend, seine Untersuchungen nun auch auf die Metalle ausgedehnt und ihre Ergebnisse in den Ann. d. Phys. 1900, No. 9 mitgetheilt.

Der Werth von absoluten Härtebestimmungen an Metallen, der im Allgemeinen etwas ungenau ist, schon deshalb, weil abgesehen von den äusserst harten Stahlsorten, alle Metalle wenigstens bei gewöhnlicher Temperatur plastisch sind, und die absolute Härte da dem Grenzwerthe entspricht, den bei wachsendem Drucke einer Linse gegen eine Platte aus gleichem Material die Belastung für die Flächeneinheit erreicht, ohne die Elasticitätsgrenze wenigstens bei vorsichtiger Drucksteigerung zu überschreiten, wird in Rücksicht auf die praktischen Bedürfnisse ganz beträchtlich bedingt durch das Erforderniss, dass das untersuchte Metall genau und ausreichend gekennzeichnet ist, nach seinem chemischen Bestande, sowie seiner thermischen und mechanischen Bearbeitung; wir verlangen, da die Härte erfahrungsgemäss hiervon abhängt, die Angabe des chemischen Bestandes bis zu den untergeordnetsten Beimengungen hinab, wir müssen Gusshaut und Inneres unterscheiden. ausgeglühten und bearbeiteten Zustand, natürliche und künstliche Härte u. s. w.; dafür verspricht ja eben die Härtebestimmung, die an denselben Versuchskörpern vor und nach den verschiedenen Behandlungsverfahren vorgenommen werden kann, dem Metalltechniker tiefern Einblick in deren Wirkung zu gewähren. Diesen Anforderungen entspricht aber leider das von Auerbach zu seinen Untersuchungen benutzte Material zumeist nicht einmal im bescheidensten Maasse, wie aus nachstehender Uebersicht zu erkennen sein wird; mit dem Bedauern, dass eine so mühevolle Arbeit auf grösstentheils unzuverlässige Substanz verwandt wurde, wird sich deshalb der Wunsch verbinden, dass die unsicheren Bestimmungen an besserem Materiale wiederholt werden. Dabei wird man auch den, durch die zum Schluss mitgetheilten Resultate wiederum bestätigten Erfahrungssatz, dass Legirungen härter sind, als jeder ihrer Bestandtheile, im Einzelnen und genauer bestimmen können.

Die von Auerbach untersuchten Metallstücke waren:

Aluminium, das mit 6 % Kupfer legirt war, aus der Fabrik Neuhausen.

Blei, gewöhnliche Handelswaare, deren Gehalt an Silber, Kupfer und Antimon zusammen weniger als 1 % betrug.

Bronze, Rothguss, aus 15 Th. Rohkupfer, 2 Th. Rohzink, $1\frac{1}{2}$ Th. Rohzinn.

Gold, Feingold mit höhstens $\frac{1}{4}$ Tausendstel an fremden Bestandtheilen.

Weichkupfer, Kupferguss von der Mansfelder Metallindustrie in Eisleben, aus Rohkupfer mit 4 % Phosphorkupfer (mit 10 % Phosphor auf 90 % Kupfer) bestehend.

Hartkupfer, 12 mm dicker Kupferdraht, der etwas Phosphorkupfer enthält.

Messing, ebenfalls Draht, aus $\frac{2}{3}$ Weichkupfer von erwähntem Bestande und $\frac{1}{3}$ ziemlich reinem Zink.

Silber, Feinsilber mit 1 Tausendstel fremder Metalle (Kupfer, Antimon, Blei).

Stahl, mittelharter, englischer Werkzeugstahl.

In der folgenden Tabelle ist die absolute Härte ausgedrückt in der die Eindringungs-Beanspruchung angebenden Kilogrammzahl für das Quadratmillimeter.

Metalle	kg	Nichtmetallische Körper
	1150	Korund, ∥ zur Achse gedr.
	525	Topas, ⊥ zur Basis
Mittelharter Stahl	361	
	308	Quarz (Bergkrystall), ∥ z. Achse
	274	Borosilicatkronglas
	269	Quarz (Bergkrystall), im Mittel
	253	Adular-Feldspath, ⊥ zur Basis
	237	Apatit, ∥ zur Achse
	230	Quarz (Bergkrystall), ⊥ z. Achse
	223	Amorpher, geschmolzener Quarz
	210	Leichtes Flintglas
	170	Schwerstes Silicatflintglas
Hartkupfer	143	
Bronze	127	
	113	Opal
	110	Flussspath, ∥ zur Octaëderfläche
Messing	107	
Gold	97	
Weichkupfer	95	
	92	Kalkspath, ⊥ zur Spaltfl.
Silber	91	
Aluminium	52	
	20	Steinsalz, ⊥ zur Würfelfl.
	14	Gips, ⊥ und ∥ zur Spaltfl.
Blei	10	
	5	Talk

O. L.

Welche Bedeutung hat das Kali für den Getreidebau? — In einem landwirthschaftlichen Lexikon vom Jahre 1800 heisst es: „Der Bauer behauptet, dass durch Düngen mit Holzasche Klee auf der Wiese entsteht.“ Wir wissen jetzt nicht bloss, dass diese Behauptung auf richtiger Beobachtung beruht, sondern wir kennen auch die Stoffe in der Asche, die speciell den Kleewuchs fördern: das Kali und die Phosphorsäure. Doch ist das Kali in der Holzasche nur in kleinen Mengen vorhanden. Wir wenden jetzt Düngesalze an, in denen bis 40 % Kali enthalten ist und erzielen dadurch in der Landwirthschaft bedeutende Erfolge.

Das Kali spielt bei den Lebensvorgängen der Pflanze eine wichtige Rolle, und es kann die Bildung der lebenden Moleküle ohne Kali nicht stattfinden. Dieser Nährstoff kann auch durch kein anderes Element, wie durch Natrium, ersetzt werden und steht wahrscheinlich mit der Bildung des Protoplasmas in Verbindung. Bereits Saussure und später Schimper haben nachgewiesen, dass das Kali namentlich in allen jungen Pflanzenorganen vorkommt und unter jene Nährstoffe zählt, die aus der Wurzel in die Blätter, aus diesen in die Blüthe und schliesslich in die Frucht wandern. Es ist Thatsache, dass ohne Kali, das stets von Magnesium begleitet wird, eine Entwickelung neuer Organe, der Wurzel und der Blätter, nicht stattfindet. Aus den neuesten physiologischen Beobachtungen geht hervor, dass die Umwandlung der Kohlehydrate von der Anwesenheit des Kali abhängt. Die Bildung der Saccharose in der Zuckerrübe und der Stärke in Kartoffeln, sowie in den Getreidearten steht immer in gewisser Beziehung zu dem in der Pflanzenzelle enthaltenen Kali.

Prof. Stocklasa in Prag machte bei der Beobachtung der Wirkung des Kali auf die Entwickelung des Getreides wichtige Entdeckungen. Bei der Düngung mit Phosphorsäure und Stickstoff allein betrug die Wurzellänge der reifen Gerste 1,32 m und das Gewicht der Trockensubstanz 0,89 g. Bei der Düngung mit Phosphorsäure, Stickstoff und Chlorkalium betrug um dieselbe Zeit die Wurzellänge 1,80 m und das Gewicht der Trockensubstanz 1,34 g. Es sind das die Durchschnittszahlen von 10 Versuchen. Aus ihnen ist zu ersehen, dass das Kali einen bedeutenden Einfluss auf die Entwickelung der Wurzel hat, was wieder eine raschere und intensivere Assimilation der übrigen Nährstoffe aus dem Boden und eine beschleunigte Pflanzenproduktion zur Folge hat.

Stocklasa stellte sodann in seinem Vegetationshause Versuche über den Einfluss des Chlorkaliums auf die Entwickelung der Gerste unter besonderer Rücksichtnahme auf die Braugerste an und fand dabei, dass das Vorhandensein des Chlorkaliums thatsächlich eine vorzügliche Entwickelung des Korns in Bezug auf den Stärkegehalt zur Folge hat. Zu diesen Vegetationsversuchen wurden 40 Gefässe mit je 16 kg Lehmboden benutzt.

Die Düngung dieser Gefässe war folgende:

I. 10 Gefässe blieben ohne Düngung.

II. 15 Gefässe wurden mit je 0,158 g P_2O_5 und 0,078 g N gedüngt.

III. 15 Gefässe wurden wie bei der II. Versuchsreihe gedüngt, und ausserdem erhielt jedes Gefäss noch 0,5 g Chlorkalium.

Ergebniss	Korngewicht	Strohgewicht
I. Ungedüngt	72,85 g	75,25 g
II. Gedüngt mit P_2O_5 und N .	129,15 „	124,68 „
III. Gedüngt mit P_2O_5, N und Chlorkalium	156,20 „	136,68 „

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass der grösste Ertrag bei Anwendung von P_2O_5, N und Chlorkalium erzielt wurde. Der Einfluss des zuletzt genannten Düngestoffe, kommt aber auch in der Qualität der Gerste zum Vorscheins wie dies folgende Zahlen beweisen:

Art der Düngung	Gewicht von 1000 Körnern	Volumgewicht von 1000 cm 3	Spelzengewicht
Ungedüngt . .	36,6 g	70,6 g	12,14 g
P_2O_5 und N . .	43,16 „	71,3 „	9,22 „
P_2O_5, N und K .	44,47 „	70,9 „	7,96 „

Das grösste Gewicht von 1000 Körnern von 44,47 g und das kleinste Spelzengewicht von 7,96 g ergab sich somit bei der Düngung mit Phosphorsäure, Stickstoff und Kali.

Die im Vegetationshause erzielten Resultate wurden durch Feldversuche mit Weizen bestätigt. Diese Versuche fanden auf 12 Parzellen von je 1 a statt und wurden zur Düngung P_2O_5, N und K verwendet. Das Ergebniss dieser Versuche war folgendes:

Art der Düngung	Körner	Stroh
Ungedüngt . . .	11,80 kg	23,60 kg
P_2O_5 und N . .	20,98 „	48,30 „
P_2O_5, N und K .	26,84 „	56,84 „

Aus diesen Versuchsergebnissen ist wiederum die grosse, durch das Kali bewirkte Wirkung ersichtlich.

Ein weiterer Unterschied zeigt sich in der Qualität der Frucht, was aus dem Vergleiche der Gewichte von 1000 Körnern hervorgeht:

	Gewicht von 1000 Körnern
Ungedüngt	27,32 g
P_2O_5 und K	34,00 „
P_2O_5, N und K . . .	38,22 „

Es ist das Streben des Landwirthes, schweres und vollkörniges Getreide zu erzielen, da in Folge des geringen Schalenantheiles nicht nur eine grössere Ausbeute an Mehl erreicht wird, sondern auch die Qualität desselben eine bessere ist. Diese Versuche haben gezeigt, dass die Düngung mit Kali nicht nur eine Steigerung des Ertrages und Hebung der Qualität sowohl bei der Gerste als auch beim Weizen bewirkte, sondern sich auch vorzüglich zur Hebung der Gersten- und Weizenkultur eignet.

Obgleich diese Versuche auf Urgebirgsboden, der schon viel Kali enthält, ausgeführt wurden, so erweist sich doch noch die Kalidüngung als erfolgreich.

Bei einem Felddüngungsversuche mit Gerste auf Mergelboden brachte der Acker ungedüngten Feldes 18 Centner Körner und 23 Centner Stroh, auf dem mit 8 Centnern Thomasmehl, 4 Centnern 40 %igem Kalidüngesalz und 4 Centnern Chilisalpeter gedüngten Acker wurden dagegen 43 Centner Körner und 60 Centner Stroh erbaut, was einem Reingewinn von 149 Mark für den Acker entspricht. L. Herrmann, Oelsnitz i. V.

Astronomische Spalte. — Prof. Campbell ist es gelungen, aus Spectralaufnahmen des Polarsternes nachzuweisen, dass dieser Stern ein Binärsystem darstellt (Astrophysical J. X). Die uns sichtbare Componente des Polarsternes bildet mit einem dunklen Begleiter ein System mit einer Revolutionsperiode von nur 3 Tagen 23 Stunden 15 Minuten um den gemeinsamen Schwerpunkt. Die Geschwindigkeit schwankt zwischen $\pm$ 3 km pro Sekunde. Diese Bewegung zeigt jedoch eine, wie Dr. Hartmann sagt, säculare Aenderung, welche auf das Vorhandensein eines dritten, störenden Körpers schliessen lässt. In einer Arbeit, welche in den Sitzungsberichten der Königl.

Preussischen Akademie der Wissenschaften 1901 publicirt ist, berichtet Hartmann über seine Untersuchungen über den Polarstern, welche er mit Hilfe des neuen Potsdamer Refractors angestellt hat. Zunächst zeigte sich, dass die Schwankungen der Lufttemperatur von grossem Einfluss auf die Messungen sind. Der Spectralapparat wurde daher mit einem leichten Holzkasten umgeben, innerhalb dessen die Temperatur auf elektrischem Wege constant erhalten wurde. Erst im Januar 1901 konnte Hartmann wieder eine grosse Beobachtungsreihe gewinnen, da die Reparaturen des Apparates ziemlich viel Zeit beansprucht hatten. Hartmann leitete nun aus seinen und aus Campbell's Beobachtungen übereinstimmend mit dem letzteren den Werth der Periode zu 3 Tagen 23 Stunden 14 Minuten 21 Sekunden ab. Eine genaue Discussion aller vorhandenen Geschwindigkeitsbestimmungen ergab, dass 1899 eine Umkehr der säcularen Bewegung eingetreten war. Dabei wurden mit Ausschluss der Bestimmungen von Frost, welche nur auf drei Beobachtungen beruhen, und der Messungen von Belopolsky, welche mit systematischen Fehlern behaftet zu sein scheinen, nur folgende Werthe benutzt:

1888 Nov. 25	(Vogel und Scheiner) .	− 25.35 km
1896 Oct. 17	(Campbell)	− 17.97 „
1899 Aug. 29	„	− 11.75 „
1900 Nov. 12	(Hartmann)	− 12.07 „
1901 Jan. 13	„	− 13.29 „

Nimmt man an, dass der sichtbare Stern mit seinem dunklen Begleiter in ca. 15 Jahren um das dritte Glied des Systems umläuft und dies mit einer Geschwindigkeit von 6 km, so würde folgen, dass der Durchmesser dieser Bahn mindestens dreimal so gross sein muss, wie der Erdbahnradius.

Mit dem grossen Mills'schen Spectrographen hat Campbell auf der Licksternwarte eine Reihe von Sternen mit sehr grossen Geschwindigkeiten in der Gesichtslinie untersucht. Diese Sterne und ihre Geschwindigkeiten sind folgende:

ε Andromedae nach Aufnahmen von Wright .	− 83,7 km
δ Leporis nach Messungen Campbell's . . .	− 96 „
μ Cassiopeiae (Wright und Campbell) . . .	− 97.4 „
ϑ Canis majoris (Wright und Campbell) . .	+ 95.8 „
ι Pegasi (Wright und Campbell)	− 75,9 „
μ Sagittarii nach Messungen von Wright . .	− 75.5 „

Der Stern Groombridge No. 1830 fällt durch seine ungemein starke Eigenbewegung auf, welche 7″.05 im Jahre beträgt. Nach Untersuchungen Newcombs ist die Parallaxe gewiss nicht grösser als 0″.14. Daraus folgt nun, dass sich der Stern senkrecht zum Visionsradius um 240 km pro Sekunde fortbewegt. Die Vermuthung, dass auch die Bewegung in der Gesichtslinie gross sei, hat sich nach Campbell's Messungen bestätigt. Der Stern hat eine Geschwindigkeit von − 95 km in der Sekunde gegen die Erde.

In den Jahren 1897—1899 hat Campbell den spectroskopischen Doppelstern ι Pegasi untersucht. Er bestimmte die äussersten Grenzen der veränderlichen Geschwindigkeit zu + 37 und − 52 km in der Sekunde. Die Periode beträgt ungefähr 10.2 Tage, sodass dieser Doppelstern ein äusserst enges Binärsystem darstellt.

Ueber den spectroskopischen Doppelstern Mizar hat Vogel der Preussischen Akademie der Wissenschaften eine vorläufige Mittheilung gemacht. Nach älteren Harvard-Aufnahmen ist die hellere Componente dieses Sternpaares selbst doppelt. Die Duplicität des helleren Theiles äussert sich nur durch eine zeitweilige Verdoppelung der Linien, deren Periode rund 52 Tage betragen sollte, aber nach Vogels Feststellungen in Wahrheit nur gleich 20,6 Tagen ist. Die grösste relative Geschwindigkeit der beiden Componenten beträgt gegen 160 km. Pickering meint, dass die Bahn eine stark excentrische Ellipse sei, deren grosse Achse senkrecht zum Visionsradius liege. Dann werden die Linien im Periastron in Folge der grossen Geschwindigkeit der beiden Körper gegeneinander doppelt erscheinen, im Apastron aber treten die Linien wegen der langsameren Bewegung nur so wenig auseinander, dass ihre Duplicität mit den heutigen Instrumenten noch nicht erkannt werden kann. Gewisse in Cambridger Messungen auftretende Unregelmässigkeiten bedürfen noch der Erklärung. Adolf Hnatek.

Aus dem wissenschaftlichen Leben.

Das Projekt einer schwimmenden biologischen Station zur Erforschung der Fauna und Flora unserer Ströme setzte Dr. Lauterhorn (Ludwigshafen) auf dem V. internationalen Zoologen-Congress in Berlin auseinander. Das neu erweckte Interesse für die Thier- und Pflanzenwelt des Süsswassers hat in einer Reihe von Staaten zur Gründung von biologischen Stationen geführt, von denen eine möglichst umfassende Erforschung der Fauna und Flora ausgehen soll. Mit einer Ausnahme wurden diese Stationen an Seeen und Teichen errichtet und ihr Arbeitsprogramm erstreckt sich darum auch naturgemäss auf Organismen des stehenden Wassers. Im Gegensatz dazu ist die Thier- und Pflanzenwelt des fliessenden Wassers, die „rheophile" Fauna und Flora, bis jetzt im Allgemeinen recht stiefmütterlich bebaudelt worden, obwohl sie eine ganze Reihe charakteristischer Züge und biologischer Eigenthümlichkeiten aufweist. Eine planmässige und intensive Erforschung derselben ist kaum von einer festen, dauernd an ein und denselben Ort gebundenen Station auszuführen. Dagegen wäre eine schwimmende Station, ein als Laboratorium ausgerüstetes Schiff wohl im Stande, selbst einen mehrere hundert Kilometer langen Strom nach und nach überall mit gleicher Gründlichkeit zu untersuchen.

Die **46. allgemeine Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft** findet in Halle a. d. S. vom 4.—7. Oktober statt. Geschäftsführer Geheimer Rath Professor Dr. Freiherr K. von Fritsch in Halle. Excursionen vor der Versammlung von Halle aus sind beabsichtigt nach Bernburg, Freyburg a. U., Wettin und Cönnern, sowie nach Eisleben. Während der Allgemeinen Versammlung in Halle finden Ausflüge statt in die Gegend von Nietleben, nach dem Goldberg, Galgenberg und Reilsberg. Excursionen nach der Versammlung sind beabsichtigt nach dem Kyffhäuser über Ilfeld, dem Brocken nach Harzburg. — Ausserdem wird eine Excursion zwischen dem 26. September und dem 4. Oktober in das Vogtländisch-Thüringische Schiefergebirge stattfinden.

Litteratur.

Dr. Nic. Bödige, Das Archimedische Prinzip als Grundlage physikalisch-praktischer Uebungen. 52 Seiten. Osnabrück 1901, Verlag von Weinders und Elstermann.

Die kleine Schrift entbält ausser einer historischen Einleitung eine recht vollständige Zusammenstellung der Versuche, die zur Ableitung und Demonstration der Anwendungen des Archimedischen Prinzips bei Schülerübungen mit zumeist ganz einfachen Hilfsmitteln angestellt werden können. Eine Reihe von Uebungs- und Denkaufgaben ist, deren zahlenmässige Resultate am Schluss gegeben sind, vervollständigt die Beschreibung der in mannigfachster Weise variirten Versuche, sodass strebsame Schüler aus dem Schriftchen gewiss werden Nutzen ziehen können. F. Kbr.

Inhalt: P. Engelbretbsen: Der Ursprung des Lebens. — Dr. H. Buss: Neuere wissenschaftliche Arbeiten über Terpene und Terpenderivate. — Ueber Lichtwirkung auf den menschlichen Körper mit Rücksicht auf die Kleidung. — Ueber fossile Menschenreste. — Versuche über Pflanzenbybriden. — Absolute Härte der Metalle. — Welche Bedeutung hat das Kali für den Getreidebau. — Astronomische Spalte. — **Aus dem wissenschaftlichen Leben.** — **Litteratur:** Dr. Nic. Bödige, Das Archimedische Princip.

Ausserordentliche Preisermässigung

für die Abonnenten der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift".

In Folge vielfacher aus dem Abonnentenkreise hervorgetretener Wünsche betr. Erleichterung des Bezugs der früheren Bände der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" haben wir uns zu einer

ausserordentlichen Preisermässigung

der seither erschienenen Jahrgänge entschlossen.

Wir offeriren daher

die Bände I—XV (Jahrg. 1887—1900) mit Ausschluss der Nummern 14—26 von Band IV, welche vergriffen sind, **statt des Ladenpreises von 183 Mark** ungebunden **für 60 Mark**

ferner einzeln

die Bände V, VI, VII (Jahrg. 1890—1892 statt je 12 Mark für je 6 Mark,
die Bände VIII—XV (Jahrg. 1893—1900) statt je 16 Mark für je 8 Mark.

Diese Preisermässigung erlischt, sobald der hierfür bestimmte Vorrath erschöpft ist.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung

in Berlin SW. 12, Zimmerstrasse 94.

In Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin sind erschienen:

Allgemein-verständliche naturwissenschaftliche Abhandlungen.

(Separatabdrücke aus der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift.")

Heft 1. **Ueber den sogenannten vierdimensionalen Raum** von Dr. V. Schlegel.
„ 2. **Das Rechnen an den Fingern und Maschinen** von Prof. Dr. A. Schubert.
„ 3. **Die Bedeutung der naturhistorischen, insonderheit der zoologischen Museen** von Professor Dr. Karl Kraepelin.
„ 4. **Anleitung zu blütenbiologischen Beobachtungen** von Prof. Dr. E. Loew.
„ 5. **Das „glaziale" Dwykakonglomerat Südafrikas** von Dr. F. M. Stapff.
„ 6. **Die Bakterien und die Art ihrer Untersuchung** von Dr. Rob. Mittmann. Mit 8 Holzschnitten.
„ 7. **Die systematische Zugehörigkeit der versteinerten Hölzer (vom Typus Araucarioxylon) in den palaeolitischen Formationen** von Dr. H. Potonié. Mit 1 Tafel.
„ 8. **Ueber die wichtigen Funktionen der Wanderzellen im thierischen Körper** von Dr. E. Korschelt. Mit 10 Holzschnitten.
„ 9. **Ueber die Meeresprovinzen der Vorzeit** von Dr. F. Frech. Mit Abbildungen und Karten.
„ 10. **Ueber Laubfärbungen** von L. Kny. Mit 7 Holzschnitten.
„ 11. **Ueber das Causalitätsprincip der Naturerscheinungen mit Bezugnahme auf du Bois-Reymonds Rede: „Die sieben Welträthsel"** von Dr. Eugen Dreher.
„ 12. **Das Räthsel des Hypnotismus und seine Lösung** von Dr. Karl Friedr. Jordan.
„ 13. **Die pflanzengeographische Anlage im Kgl. botanischen Garten zu Berlin** von Dr. H. Potonié. Mit 2 Tafeln.
„ 14. **Untersuchungen über das Ranzigwerden der Fette** von Dr. Ed. Ritsert.
Heft 15. **Die Urvierfüssler (Eotetrapoda) des sächsischen Rothliegenden** von Prof. Dr. Hermann Credner in Leipzig. Mit vielen Abbildungen.
„ 16. **Das Sturmwarnungswesen an den Deutschen Küsten** von Prof. Dr. W. J. van Bebber. Mit 1 Tafel und 5 Holzschnitten.
„ 17. **Kalisalzlager** von Otto Lang. Mit 4 Abbildungen.
„ 18. **Die Metamorphose der Pflanzen im Lichte palaeontologischer Thatsachen** von Dr. H. Potonié. Mit 14 Figuren.
„ 19. **Pflanzenphysiologische Experimente im Winter** von F. Schleichert.
„ 20. **Die naturwissenschaftliche Culturlehre** von L. Frobenius.
„ 21. **Die morphologische Herkunft des pflanzlichen Blattes und der Blattarten** von H. Potonié. Mit 12 Abbildungen.
„ 22. **Versuch eines Ueberblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas** von Dr. C. A. Weber.
„ 23. **Die Mathematik der Oceanier** von L. Frobenius.
„ 24. **Die Schilde der Oceanier** von L. Frobenius. Mit 19 Abbildungen.
„ 25. **Die Lebewesen im Denken des 19. Jahrhunderts** von H. Potonié. Mit 11 Bildnissen.
„ 26. **Die Farben in der Pflanzenwelt** von M. Möbius.
„ 27. **Beiträge zur Biologie einiger Xerophyten der Muschelkalkhänge bei Jena** von F. Schleichert. 1 M.
„ 28. **Die Bogen der Oceanier** von L. Frobenius. Mit 7 Abbildungen. 1 M.
„ 29. **Zur Vorgeschichte der Entdeckung von Grypotherium bei Ultima Esperanza** von Rob. Lehmann-Nitsche. 1 M.

Preis: Heft 1—4 à 50 Pf., Heft 5—11 a 1 M, Heft 12 a 1,20 M., Heft 13—29 à 1 M.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 8. September 1901. | Nr. 36.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Schädigung der Landwirthschaft durch Thierfrass im Jahre 1900.

Zusammengestellt von Dr. L. Reh in Hamburg.

Durch den Tod von Prof. A. L. Frank, der für den Pflanzenschutz einen geradezu unersetzlichen Verlust bedeutet, hat der „Jahresbericht des Sonderausschusses für Pflanzenschutz“ einen Wechsel in den Herausgebern erfahren; der etwas spät erschienene „über das Jahr 1900“*) ist von den Herren Proff. Dr. Sorauer und Hollrung zusammengestellt. Mehrfache Aenderungen geben Zeugniss von diesem Wechsel. Die den Bericht einleitende Witterungs-Uebersicht ist durch zwei Kapitel: Spätfröste und Hagelschläge, wesentlich bereichert worden; in die Berichte wurden nicht nur solche von den officiellen Auskunftsstellen der Deutschen Landwirthschaftsgesellschaft aufgenommen, sondern auch solche von Landwirthschaftslehrern, praktischen Landwirthen u. s. w., namentlich aber auch, was ganz besonders zu begrüssen ist, solche von der Biologischen Abtheilung des Reichsgesundheitsamtes.**) Dadurch ist der Jahresbericht wiederum ganz bedeutend gewachsen, von 258 Seiten des Vorjahres auf 315, von 2865 Einzelberichten auf 4059. Nicht Hand in Hand mit der Quantität ist die Qualität wenigstens der zoologischen Berichte gestiegen, wenn auch eine Besserung in dieser Beziehung unverkennbar ist. Unter den über 80 Berichterstattern sind ganze zwei Zoologen; anerkannte entomologische Dilettanten fehlen vollständig. Solange also hierin nicht Wandel geschaffen ist, muss der Jahresbericht in zoologischer Hinsicht immer recht fehlerhaft bleiben, was umsomehr zu bedauern ist, als doch gerade die thierischen Schädlinge von ganz besonderer Wichtigkeit sind, und ihre erfolgreiche Bekämpfung doch ihre Kenntniss voraussetzt. Das mindeste, was man verlangen muss, wäre, dass die eingelaufenen zoologischen Berichte entsprechenden Specialisten zur Durchsicht vorgelegt würden; denn die Forderung, dass man den Zoologen endlich die ihnen gebührende Stelle beim Pflanzenschutz einräume, dass man also aus der Stufe des oft nur allzu krassen Dilettantismus zu der der Wissenschaftlichkeit aufsteige, wird bei den deutschen Pflanzenschutz-Verhältnissen noch lange ungehört verhallen.

Auf manche der im zoologischen Theil vorhandenen Fehler hat Ref. in der folgenden Zusammenstellung aufmerksam gemacht; andere hat er ohne Weiteres verbessert; ein weiterer, vielleicht sogar recht grosser Theil mag ihm aus ungenügender Kenntniss der betr. Thiergruppen entgangen sein.

Säugethiere. Von Wild wird nur über Kaninchen Klage geführt, besonders aus Mecklenburg und Pinneberg in Holstein, wo sie durch massenhafte Zunahme zur Landplage geworden sind; bei Sellendorf in Brandenburg richteten sie am Hafer 20 % Schaden an, im Ober-Elsass an Rüben 5 %. — Der Hamster scheint sich besonders in der Provinz Sachsen und in Hessen festgesetzt zu haben; in ersterer trat er bei Merseburg im Getreide und bei Sargstedt in Feldbohnen in grosser Anzahl auf; auf 3,75 ha konnten aus 87 Banten 3 dz. reine Bohnen entnommen werden; Schwefelkohlenstoff scheint sich gegen ihn zu bewähren. Bei Oppenheim in Hessen richtete er trotz massenhaften Auftretens doch nur hie und da beträchtlichen Schaden an. — Die Mäuse hatten wiederum ein gutes Jahr; in allen Theilen Deutschlands verursachten sie an Wintergetreide (8—30 %) und Klee (bis 25 %) beträchtlichen Schaden; an Raps schadeten sie nur in Norderdithmarschen und der Provinz Sachsen, an Kar-

*) Arbeit. der Deutsch. Landwirthsch. Gesellsch., Heft 60, Berlin 1901.

**) Eine für die Zwecke des Berichts unvortheilhafte Neuerung ist es dagegen, dass die Mittheilungen aus Ost- und Westpreussen als Ganzes anhangsweise angeführt sind.

toffeln in Schlesien, Thüringen und der Rheinprovinz (75 %), an Wiesen in Pforzen in Bayern. Die Berichte über die Bekämpfung lauten wieder recht verschieden. Saccharin-Strychninhafer hat manchmal sehr gut, manchmal aber auch nur mässig bis wenig gewirkt. Besser wie im Felde hat sich der Gifthafer in jungen Buchenkulturen*) bewährt; in Oberhessen hat er eine, nach des Ref. Ansicht nicht sehr angenehme Nebenwirkung gehabt, nämlich sehr viel Krähen getödtet. Besser als das Gift hat der Löffler'sche Mäusebacillus gewirkt; in Westfalen hatte er im Felde 42 % Erfolg; 32 % blieben zweifelhaft, in 26 % blieb der Erfolg aus; Bouillonkulturen erwiesen sich dabei wirksamer als trockene Anwendung. Auf Hausböden*) betrug der Erfolg sogar 80 %. Mehr aber noch wie der Menseh hat die Witterung unter den Mäusen aufgeräumt; die späten Frühjahrsfröste haben in Bayern und in Lübeck die Mäuse fast vernichtet. — Scheermäuse schadeten in Königreich und Provinz Sachsen, der Rheinprovinz, Oberhessen und dem Elsass ganz bedeutend durch Zernagen der Wurzeln der Obstbäume und -sträucher. Eingraben von Glasscherben und Einleiten von Schwefeldampf in die Löcher hatten keinen Erfolg, Gifthafer auch nur wenig; dagegen wurden die Jungen leicht mit Zangenfallen gefangen und erwiesen sich Gelbrüben mit Arsenik als wirksam; in der Rheinprovinz hat sich der Mäusebussard in Folge Ueberhandnehmens der Mäuse sehr vermehrt. — Maulwürfe traten bei Augsburg in Bayern in so grosser Zahl auf, dass sie durch ihr Wühlen schadeten.

Vögel. Krähenschaden an Getreide wird namentlich aus Norddeutschland und vom Rhein gemeldet. An Weizen sollen sie mehrfach 20 % der Saat vernichtet haben, Gerste und Mais je 50—100 %, trotzdem letzterer mit stinkendem Thieröl behandelt war. Auch Aufstellung von Vogelscheuchen und Schiessen hat sie nicht immer vertrieben; bei Celle in Hannover sollen sie die Kronen von 70 jungen Apfelbäumen durch ihr Anfliegen zerstört haben. Sperlinge frassen bei Schwiebus in Brandenburg und bei Angeln und Schwansen in Schleswig-Holstein die Wintergerste dermaassen ab, dass diese in letzteren Orten nur durch Netze vor völliger Zerstörung geschützt werden konnte. Im Elsass schadeten Sperlinge an Frühkirschen, Aprikosen und Weintrauben. Unbestimmte Finken lasen in Oldenburg die frisch ausgesäeten Samen der Kohlbeete auf; Besprengen der Samen mit rother Mennige schützte sie vor den Vögeln. — Amseln (Schwarzdrosseln) schadeten bei Heidelberg an reifen Feigen und Weintrauben. — Brieftauben verursachten im Kreise Mettmann in der Rheinprovinz stellenweise so grossen Schaden an späten Hafer- und Weizensaaten, dass deren Bestellung aufgegeben wurde.

Schnecken waren überall sehr häufig. Nur zwei Mal wird die Art der betr. Schnecke genannt, bezw. deutlich gemacht. Bei Lissa in Posen war Helix ericetorum Müll. so häufig an Esparsette, dass an jedem Halme 2 Stück sassen; im Kreise Mettmann i. d. Rheinprovinz wurden Salat, Kohl und Kruppbohnen von der grossen rothen Wegschnecke, also offenbar Arion empiricorum Fér. (var. rufus), vollständig abgefressen. Alles andere geht unter den Rubriken Ackerschnecke oder nur Schnecke. Vorwiegend ist das Getreide (Roggen) geschädigt worden, mit 20—50 %. Aber auch Kartoffeln, Klee, Bohnen, Erbsen, Salat, Gemüse, Gartenpflanzen, Erdbeeren, Reben (Gehäuseschnecken) wurden mehr oder weniger befallen. Als Gegenmittel wurde meistens, und immer mit Erfolg, Kalkstreuen angewendet. Auch Kainit und Viehsalz werden sehr gelobt, ebenso Ueberwalzen. Völlig glattes Herstellen der Felder (ohne Schutz bietende Erdklösse) und Glattwalzen nach der Saat hat bei Roggenfeldern das Aufkriechen der Schnecken erschwert; ein 2 m breiter Kranz von Gerstenspreu hat eingeschlossene Felder geschützt. Während im Allgemeinen der grösste Schaden von Gegenden mit Lehmböden gemeldet wird, sollen bei Alsfeld in Oberhessen Aecker mit basalt steinigem Lehmboden von Schnecken verschont geblieben sein.

Käfer. Der Kameelläufer, Amara aulica Panz., schadete bei Freising in Oberbayern nicht stark durch Fressen der Getreidekörner; nach Ansicht des betr. Einsenders wird er oft mit dem folgenden verwechselt. Der Getreidelaufkäfer, Zabrus gibbus F., schadete an Roggen in Oldenburg (1900 weit mehr als sonst) und in der Provinz Sachsen; in letzterer und bei Weimar („vom Rande aus") auch an Weizen, bei Weimar so, dass etwa 13 Aar umgepflügt werden mussten. „Flaches Schälen des Vorgewändes, auf welches sich der Schädiger anfänglich zu beschränken pflegt und Befahren des geschälten Landes mit Jauche hat mehrfach gute Dienste geleistet." — Der Rapsglanzkäfer, Meligethes aeneus Fbr., schadete besonders in Schlesien und suchte den Canadischen Riesenwinterraps, der angeblich nicht von ihm befallen werden soll, ganz besonders heim. — Der Mooskopfkäfer, Atomaria linearis Steph., trat in der Provinz Sachsen, bei Cöln und bei Regensburg an Rübenpflanzen auf; er benagte zum Theil Blätter und Wurzeln. Als direktes Gegenmittel wird einmal Tränken der Rübenknäule mit einprocentigem Carbolwasser empfohlen; im Uebrigen werden nur die befallenen Pflanzen durch Düngen, Hacken u. s. w. zu kräftigen gesucht. — Der Maikäfer selbst scheint sich nur in Bayern und zwar an Obst bemerkbar gemacht zu haben. Engerlinge dagegen schadeten in Holstein und im Unter-Elsass (Gerste) an Getreide, in Waldeck und Posen an Rüben (20—30 %), an Kartoffeln in Posen (10 %), Schlesien (20 %), Schleswig-Holstein (10 %) und Sachsen-Meiningen (15 %), an Erdbeeren ganz bedeutend bei Magdeburg und im Unter-Elsass, in letzterem noch in Obst- und Rebschulen; in Bayern, bei Hersbruck, wurde eine Neufeelsaat völlig vernichtet. In Schlesien, wo mit Dampfpflügen bis zu 35 cm tief umgepflügt wurde, fanden sich Anfangs September fertige Käfer und alle Entwickelungsstadien der Engerlinge in Kapseln von feinen Wurzeln an der Grenze des vorher geackerten Bodens und der harten Unterkrume. In den letzten feuchten Jahren waren die Mehrzahl der von demselben Beobachter gefundenen 3jährigen Engerlinge von Pilzen befallen; eine unmittelbare Ansteckung der Käfer untereinander wird indess nicht angenommen. — Die Larven der [irrthümlich als Rhizotrogus assimilis gemeldeten] Phyllopertha horticola L. hatten die Grasnarbe einer Rennbahn bei Merheim in der Rheinprovinz zerstört. — Der gebuchtete Praehtkäfer, Agrilus sinuatus Oliv., trat in Elsass-Lothringen vielfach in gefährlicher Weise auf. In den Kreisen Kolmar und Gebweiler sind mehr als 1500 Birnbäume durch das Bohren der Larve erkrankt, 500 eingegangen. Als Schutzmittel hat sich das Anstreichen der Bäume mit Mörtel, als Bekämpfungsmittel das Ausschneiden bewährt. — Drahtwürmer*) schadeten so ziemlich in ganz Deutschland an Getreide und Rüben, z. Th. ganz bedeutend (bis 50 %) in Sachsen-Meiningen traten sie 1900 zum ersten Male schädlich auf. Am liebsten scheinen sie vom Getreide Hafer, dann Weizen und Gerste zu mögen. Von anderen Pflanzen wurden noch Lupinen (Posen), Klee (Hannover),

*) Wohl andere Mäusearten. Reh.

*) Als Arten werden je einmal Agriotes lineatus und Elater segetis genannt.

Raps, von dem in Posen 5 % umgepflügt werden mussten, Saubohnen und Gartenerbsen, junge Pflanzen von Lactuca sativa (alle drei aus der Rheinprovinz), Gemüse (Württemberg) und Gartenpflanzen (Ober-Elsass) befallen. In der Pödelister Mark in der Provinz Sachsen sollen sie die Neu-Anlagen von Weinbergen durch Ausfressen der Augen des Setzholzes vernichtet haben. Mehrmals wird hervorgehoben, dass die befallenen Pflanzen schon anderweitig erkrankt waren. Während fast überall Kalk, Kainit, Karnallit, Chilisalpeter als erfolgreiche Bekämpfungsmittel gerühmt werden, wird aus Kaltenhausen in Brandenburg berichtet, dass sich die Drahtwürmer gerade an den feuchten Stellen, wo Kalisäeke längere Zeit gestanden und reichlicher Salz in den Boden gelangt war, besonders aufhielten.*) Walzen der Runkelrübenfelder vor und nach dem Drillen und Auslegen von Kartoffelstücken als Köder in Rübenfeldern gaben ebenfalls gute Resultate. — Der Himbeerkäfer, Byturus tomentosus Fb., hat in Oldenburg viel Schaden gethan, in den Vierlanden war er spärlicher. — Der amerikanische Mehlkäfer, Tribolium confusum Duv., soll in der Provinz Posen in vielen Mühlen im Roggen- und Weizenmehl sehr zahlreich vorkommen (s. auch später Ephestia knehniella). — Der Erbsenkäfer, Bruchus pisorum L., wird aus Posen, der Provinz Saehsen, Meiningen, Bayern und dem Unter-Elsass gemeldet, z. Th. mit grösserem Schaden; späte Bestellung (nach dem 1. Mai) gab käferfreie Erbsen. Schlimmer scheint der Bohnenkäfer, Br. rufimanus Schönh. [?, wohl Br. granarius L.; Reh], gesehadet zu haben, in Schlesien, Pommern (hier hatte ein Feld 60 % Verlust, trotzdem in meilenweitem Umkreise seit Jahren keine Bohnen gebaut sein sollen und das Saatgut frei war), Oldenburg, Westfalen, Bayern (z. Th. 40 % Bohnen befallen). — Rhynehites-Arten werden mehrfaeh genannt, als merkbar schädlich aber nur Rh. conicus Gyll. (alliariae Thom.) an Birnbäumen bei Friedberg in Oberhessen, aus dem Elsass, wo er eine aussergewöhnliche Verbreitung erlangte, und Rh. betuleti Fb., der in Rheinhessen und Elsass-Lothringen die Reben ganz beträchtlich schädigte, im Elsass aueh die Birnbäume. Letzterer wird mit Ablesen und Vernichten der Wickel durch Kinder und Frauen bekämpft. — Von den Otiorhynchus-Arten trat O. ligustici L. bei Kolmar an Luzerne auffallend stark auf; an anderen Orten des Elsass schadete seine Larve durch Benagen der Rebwurzeln. Bei Merseburg überzog der Käfer von umgepflügten Luzerne-Stoppelfeldern aus die benachbarten Rübenfelder in grossen Schaaren; Umziehen der gefährdeten Felder mit flachen, glattsohligen Gräben that gute Dienste im Abhalten des Käfers. O. raueus Fb. beschädigte bei Rottenburg in Bayern die jungen Triebe von 1000 Hopfenpflanzen sehr. O. suleatus Fb. schadete den Reben in Elsass-Lothringen. — Von den Blattnagern zerstörte Phyllobius calcaratus Fb. Apfelblüthen bei Vollmarshausen bei Kassel; Ph. oblongus L. und piri L. schadeten beträchtlich in Baumschulen bei Weihenstephan, ersterer durch Fressen der Blätter von Aepfeln, Birnen, Eichen und Haselnuss und Zerstören der Apfelblüthen. — Die Blattrandkäfer Sitones lineatus L. und griseus Fb. schadeten in ganz Deutsehland an Bohnen (bis 70 %), Erbsen (bis 100 %), Luzerne, Klee, Gemüse bedeutend. Durch geringe Chilisalpeter-Gabe soll einmal die Schädigung schnell überwunden worden sein; aus der Provinz Saehsen wird gemeldet, dass die Saatkrähe diesen Käfern lebhaft nachstelle. Der Haselnussbohrer, Balaninus nucum L., zeigte sich an einzelnen Orten Bayerns und des Unter-Elsass nachtheilig. — Der Apfelblüthenstecher, Anthonomus pomorum L., trat fast allenthalben massenhaft auf und that z. Th. recht bedeutenden Schaden; bei Friedberg waren 9/10 der Blüthe vernichtet. In Oldenburg und Elsass-Lothringen war er nur vereinzelt. Die Fanggürtel aus Wellpappe haben sich überall vorzüglich bewährt. — A. druparum L. schadete in Neustadt a. d. H., A. rubi Hbst. an Erdbeeren in Altengamme in den Vierlanden (die Hälfte der Blüthen zerstört), bei Greiz und Kolmar. — Der Kohlgallenrüssler, Centorhynchus sulcicollis Payk., schädigte Raps und Kohl, z. Th. ganz bedeutend (50 %) in Pommern, bei Magdeburg, Friedberg, Saarlouis und in Bayern. Absehneiden und Verbrennen der Gallen oder befallenen Pflanzen half etwas. Auf Feldern, auf denen vorher Tabak gebaut war, will man ihn nicht angetroffen haben. — Der Kornkäfer, Calandra granaria L., ist auf Getreidespeichern sehr verbreitet; berichtet wird er aus Westpreussen, Brandenburg, Schleswig, Bayern, dem Unter-Elsass.

Bostrychus dispar Hellw. hat in Gebweiler im Ober-Elsass bedeutend an Obstbäumen geschadet. — Splintkäfer, Eccoptogaster pruni Ratz. und rugulosus Ratz., thaten namentlich in Elsass-Lothringen viel Schaden; ersterer liess im Kreise Gebweiler 2000 Obstbäume erkranken und 600 absterben; dreimaliger Anstrich mit Baummörtel, dem etwas Theer beigemengt war, leistete gute Dienste.

Der grosse Eichenbock, Cerambyx cerdo L., wird im Unter-Elsass hier und da in alten Obstbäumen aufgefunden.

Die Spargelkäfer, Crioceris asparagi L., 12-punctata L., namentlich aber der erstere, werden aus fast allen Theilen Deutschlands als schädlich gemeldet; Spritzen mit Tabaksabkoehung hat besten Erfolg gehabt. — Das Getreidehähnchen, Lema cyanella L., wurde in Schlesien an Hafer, in Pommern an Gerste gefunden. — Ein Schildkäfer, Cassida nebulosa L., befiel die Rübenpflanzungen, namentlich da, wo sie mit Melde verunreinigt waren, z. Th. in ungeheuren Mengen und frass die Blätter bis auf die Mittelrippen ab, so in Posen, Schlesien, Brandenburg, Rheinhessen; in Bayern fand er sich nur vereinzelt. — Der Erdbeerkäfer, Galleruea nympheae L., zerstörte bei Warwiseh in den Vierlanden 3/4 der Ernte. — Erdflöhe (genannt sind: Psylliodes chrysoecphalus, Haltiea nemorum, oleracea und euphorbiae) schadeten in ganz Deutschland, meist in sehr beträchtlichem Maasse, an Raps, Kohl, Rübsen, Wruken, Hederich, Rettig, Radiesehen, Gartenkresse, Senf, Hopfen, Lein (die letztgenannte Art), Gemüsen und Gartengewächsen, in einigen Gegenden mehr im Frühjahre, in den meisten im Herbste. Besehattung der bedrohten Flächen mit Tannenreisig hielt die Käfer fern; Aufstreuen von Sägemehl, das mit Petroleum getränkt war, vertrieb sie; ein von Apotheker Jaeobi in Wildeshausen (Oldenburg) hergestelltes billiges Mittel unbekannter Zusammensetzung hatte bei troekener Witterung ausgezeichneten Erfolg. — Der Rebfallkäfer, Eumolpus vitis Fb., trat nur in einzelnen Gegenden des Elsasses häufiger auf; seine Larve vernichtete eine Anzahl Rebstöcke in niederen Wiesenlagen durch Wurzelbeschädigungen.

Hautflügler. Wespen haben bei Schwartau an der Trave Weintrauben stark benagt. — Die Larven der Rübenblattwespe, Athalia spinarum Fb., traten in Ostpreussen, Posen, Schlesien (woher allein 14 Berichte) und z. Th. auch Bayern verheerend auf; innerhalb weniger Tage überfielen sie plötzlich in ungeheuren Massen die Felder und vernichteten Rüben, Wruken, Senf, Raps, Weisskraut, Hederich. In Bohnenfeldern, die mit Hederich verunkrautet waren, und in Rübenschlägen und Erbsen

*) Ueber ähnliche Beobachtungen wird neuerdings auch in Amerika berichtet; v. U. S. Dept. Agric., Div. Ent., Bull. M. 26, N. S., S. 40, 41.

mit Futtergemenge wurden nur die Unkräuter (Neslea paniculata und Thlaspi arvense) befallen, die Kulturpflanzen verschont. Kupferkalk- und Petroleum-Brühe blieben ohne Erfolg, Eichhorn'sche Insektenseife dagegen tödtete sie sicher. — Die Larven der Kirschblattwespe, Eriocampa adumbrata Klug., schadete bei Hamburg, Friedberg, Saarlouis, Bayern und einzelnen Orten in Württemberg und dem Ober-Elsass z. Th. ganz beträchtlich an Kirschen, Birnen, Pflaumen, Quitten, Weissdorn, selten an Aepfeln; bei Lauffen a. N. wurden jüngere Bäume ihres Laubes ganz beraubt. Bespritzen mit Schwefelseifenwasser oder mit Salzwasser und nachfolgendes Bestäuben mit ungelöschtem Kalkpulver hatten guten Erfolg. — Die Larven der Stachelbeer-Blattwespe, Nematus ventricosus Klg., frassen in Oldenburg und Braunschweig Stachelbeersträucher völlig kahl; in Elsass-Lothringen sollen sie auch Johannisbeersträucher befallen. Gegenmittel: Schwefel-Seifenwasser. — Die Gespinste der Birnblattwespe, Lyda piri Schr., wurden im Elsass in grosser Verbreitung gefunden, vereinzelt auch auf Quitten, Mispeln, Speierling und Weissdorn. — Die Getreidehalmwespe, Cephus pygmaeus L., wird aus Schlesien, Brandenburg, Hannover, Oldenburg, der Provinz Sachsen und Bayern von Roggen und Weizen gemeldet; grösseren Schaden that sie seltener; in Oldenburg scheint sie sich immer mehr zu vermehren.

Schmetterlinge. Die Raupen des Kohlweisslings, Pieris brassicae L., hausten*) namentlich in Ost- und Westpreussen (18 Berichte), Schlesien und Brandenburg (6 Berichte) so arg, dass der Schaden oft 100 % betrug; in Pommern (7 Berichte), Mecklenburg, Schleswig-Holstein, Hannover wird der Schaden auf 30—60 % angegeben; aus Posen, Oldenburg, Provinz und Königreich Sachsen (19 Berichte), Thüringen, Rheinprovinz, Westfalen, Bayern, Württemberg und dem Elsass liefen Klagen über massenhaftes Auftreten, grossen Schaden, Vernichtung von Feldern u. s. w. ein. Befallen wurden Kohl, Rüben, Senf, Raps. Als Gegenmittel haben sich bewährt: Eichhorn'sche Insektenseife, Holzasche (auf vom Thau genässten Kohl gestreut), Chilisalpeter und Salzwasser. Das Abschneiden aller Blätter beim ersten Auftreten der Raupen rettete in einem Falle die Pflanzen, da das Herz nicht herausgebissen wurde. Zweimal wird zahlreiches Auftreten der Microgaster-Cocons berichtet. Einem Bauer gingen 20 Enten dadurch zu Grunde, dass sie die von den Kohlbeeten wandernden Weisslingsraupen, die auf ihrem Wege massenhaft in einen Teich fielen, in grossen Mengen gefressen hatten. — Der Liguster-Schwärmer, Sphinx ligustri L., wurde bei Posen vereinzelt an Syringen und Johannisbeersträuchern beobachtet. — Die Raupe des Abendpfauenauges, Smerinthus ocellatus L., wurde bei Kulmbach und im Elsass nicht selten an Apfelbäumen bemerkt. — Johannisbeerglasflügler, Sesia tipuliformis L., hatten bei Rostock Johannisbeersträucher dermaassen befallen, dass sie so gut wie keine Erträge lieferten. — S. myopiformis Borkh. wurde im Ober-Elsass in älteren Apfel- und Birnbäumen und in jüngeren Ebereschen gefunden. — Der Weidenbohrer, Cossus ligniperda Fb. wird ausser aus den Vierlanden nur aus Süddeutschland: Rheinhessen, Saarlouis, Elsass-Lothringen berichtet; besonders in letzteren Staaten ist er nachtheilig; in den Kreisen Kolmar und Gebweiler sind etwa zweihundert Apfel- und Birnbäume von seiner Raupe getödtet worden. — Das Blausieb, Zeuzera aesculi L., ist im Ober-Elsass allenthalben; Apfel- und Birnbäume waren von einer Unmenge der Raupen befallen; Tausende wurden vom Kreisobstbaumwärter getödtet.

*) Im Ganzen liegen 80 Berichte vor!

Der Ringelspinner, Gastropacha neustria L., trat nur in der Rheinprovinz, wo Apfelbäume stellenweise fast entblättert wurden, Bayern und Elsass-Lothringen schädlich auf. Der Kirschenspinner, G. lanestris L., war nur im Unter-Elsass an Kirsch-, Zwetschen- und Pflaumenbäumen und Schwarzdorn ziemlich häufig. Die Kupferglucke, G. quercifolia L., war nicht selten bei Weihenstephan und schadete an Zwerg- und jungen Obstbäumen im Elsass. Ebenfalls nur aus Bayern und Elsass-Lothringen werden als zwar häufig, aber nur vereinzelt auftretend gemeldet, Orgyia antiqua L. und gonostigma Fb., Dasychira pudibunda L., Porthesia chrysorrhoea L. und auriflua Fb., Phalera bucephala L. Der Schwammspinner, Ocneria dispar L., dagegen tritt in Mecklenburg-Strelitz seit 1898 in ungeheuren Mengen auf. —

Erdraupen [fast immer als Raupen von Agrotis segetum angeführt], schadeten besonders in Posen, an Rüben und Kartoffel-Knollen (2—50 %), und in Schlesien, wo sie an Rüben 2—20 % vernichtet, stellenweise „entsetzlich gehaust" haben; in der Gemarkung Gallowitz wurden 28 ha vernichtet, 15 davon in 4 Nächten; an 10 Rüben wurden 35 Raupen gefunden; eine Person sammelte in 3 Stunden 268 Stück. Bei Premslaff in Pommern schadeten Erdraupen bedeutend an Roggen, in Brandenburg an Rüben und Kartoffeln; in der Provinz Sachsen waren einmal sämmtliche Kartoffeln angefressen, vom Raps wurde zweimal die Aussaat vernichtet (auf 1 □m fand man 362 Raupen), und Tomaten wurden massenhaft davon befallen. Im Königreich Sachsen hatten nur Rüben einmal stark zu leiden; in Schleswig-Holstein thaten sie an Kartoffeln bis 25 % Schaden; in Mecklenburg-Schwerin wurden grosse Flächen frisch gesäeten Rapses fast gänzlich kahl gefressen; von Koburg wird aussergewöhnliches Auftreten an Kartoffeln gemeldet, von denen sie in Anhalt 10 % vernichteten; in Greiz frassen sie 6 ha Raps kahl; im Unter-Elsass traten sie sehr nachtheilig auf an Getreide, Rüben, Garten- und Handelsgewächsen, dagegen nur vereinzelt an Kartoffeln; in Baden haben sie zweimal Rüben befallen. Als Folge-Erscheinung ihres Frasses trat bei Zaborowo in Posen Bacteriose der Rüben auf, indem in die Frassstellen der Raupen sich die entsprechenden Bacterien einnisteten. Unter den verschiedenen Sorten von Kartoffeln scheinen die Erdraupen eine Auswahl zu treffen. In Schlesien machte man die Erfahrung, dass ein Acker, bei dem der Dünger vor Winter untergeackert und der zeitig bestellt worden war, ohne Raupen blieb, während zwei benachbarte, die erst im Winter gedüngt und im Frühjahre geackert und spät bestellt worden waren, stark befallen wurden.

Während die Raupe der Kohleule, Mamestra brassicae L., in Schleswig und Oldenburg geringer auftrat, wie in den Vorjahren, hat sie auf einem Gute in Sachsen, auf dem sie seit 22 Jahren nicht beobachtet war, 50 % der Rapssaat vernichtet. In Bayern war sie nur stellenweise schädlich, im Unter-Elsass in der gleich nachtheiligen Weise, wie in den Vorjahren. — Die Raupe der Queckeneule, Hadena basilinea WV., hatte bei Wesendahl in Brandenburg 1 % der geernteten Weizenkörner angebohrt und befressen, bei Göttingen 3—5 %. — Die Raupen der Gammaeule, Plusia gamma L., haben in Posen und in der Provinz Sachsen die Rüben unbedeutend geschädigt, in letzterer auch den Kümmel; bei Meissen i. S. hatten sie dagegen auf Rübenfeldern von 46 ha alle Blätter dermaassen zerfressen, dass sie aussahen, wie von Hagelschag durchlöchert.

Die Raupen des Stachelbeerspanners, Abraxas grossulariata L., haben bei Greiz Johannis- und Stachel-

beerstränchen völlig kahl gefressen, erstere ebenfalls bei Magdeburg, worauf sie an Schattenmorellen übergingen und das Fleisch der halbwüchsigen Früchte bis auf die Steine abnagten. Der kleine Frostspanner, Cheimatobia brumata L., soll bei der Anmühle bei Friedrichsruh und im Sachsenwalde an Apfel-, Birn-, Pflaumenbäumen, Linde, Blüthenknospen der Rose, Eiche, Buche und Ebereesche so zahlreich aufgetreten sein, dass im Walde der Raupenkoth förmlich von den Bäumen herabrieselte. An einer Gartenlinde sollen die Blattstiele von der Raupe benagt worden sein, so dass sie vertrockneten und die Blätter massenhaft abfielen. Im übrigen Deutschland war er nicht besonders zahlreich. Bei Lübeck flog der Schmetterling Mitte Dezember sehr lebhaft.

Der Gliedwurm, die Raupe des Hirsezünslers, Botys lupulina Cl. [wird hier unter zwei Namen: Botys nubilalis und Pyralis silacealis L., aufgeführt] trat bei Hersbruck in Bayern ziemlich häufig auf, sodass er etwas Schaden verursachte, während bei Custerhof in der Schweiz 70—80 % der Maispflanzen davon befallen waren. Die Larve der amerikanischen Mehlmotte, Ephestia knehniella Zell., zeigte sich in mehreren Mühlen bei Posen massenhaft und vermuthlich diesclbe Art nimmt in der Provinz Sachsen überhand. Die Larven des amerikanischen Mehlkäfers, Tribolium confusum (s. oben), scheinen die Puppen der Motte anzugreifen.

Der Springwurmwickler, Tortrix pilleriana Zell., scheint in Rheinhessen, der Rheinprovinz, der Haardt und Lothringen in der Zunahme begriffen zu sein; in beiden letzteren Ländern war sein Auftreten besorgnisserregend. Heu- und Sauerwurm, Conchylis ambiguella Hübn., traten am Rhein nur lokal zahlreicher auf. Bei Niederlahnstein zerstörte der Sauerwurm 50 % der Ernte, im übrigen Hessen-Nassau zeigte er sich zahlreich, aber nur stellenweise. Während er in Rheinhessen nach einer Meldung empfindlich geschädigt hat, machte er sich im Kreise Oppenheim weniger bemerkbar als in früheren Jahren. Ebenso widersprechen sich zum Theil die Meldungen aus den anderen Gegenden des Rheines; bei Meissen in Sachsen richtete er aber wie alljährlich grossen Schaden an. Als Bekämpfungsmittel hat sich das Dufour'sche Wurmgift gut bewährt, ist aber ziemlich theuer. Die Winterpuppe scheint sich nicht unter die Stroh- und Weidenbänder zurückzuziehen, da auf einem stark heimgesuchten Weinberge von 400 Klafter nur 4 Puppen daselbst gefunden wurden. Ein Versuch, die Puppen dadurch zu tödten, dass man die Rebpfähle den ganzen Winter in einen Teich legte, hatte keinen Erfolg; beinahe sämmtliche Puppen, die zur Controlle im Frühjahr abgelöst und aufgehoben wurden, schlüpften aus. Mittels Fanglaternen wurden Massen der Schmetterlinge gefangen, namentlich beim zweiten Fluge im Juli. — Die Erbsenwickler, Grapholitha nebritana u. s. w., haben nur bei Hannover (50 %) geschadet; bei Kuhnau in Schlesien hat in Folge dieser Beschädigungen der früher sehr starke Erbsenbau fast gänzlich aufgehört oder liefert Missernten. — Der Pflaumenwickler, Grapholitha funebrana Tr., wird nur aus Posen, Bayern und dem Elsass gemeldet. Gr. Woeberiana WV., soll nach v. Schilling (s. diese Zeitschrift 1900, S. 129, 439) der hauptsächlichste Erreger des offenen Krebses der Apfelbäume sein; nach Untersuchungen von Soraner findet man ihn allerdings häufig in den Ueberwallungsrändern der Krebswunden, aber auch in Rindenwucherungen anderer Art (Blutlaus, Frostplatten), ohne dass aber je eine krebsartige Ueberwallung der Bohrgänge gefunden worden wäre; die Wickler wären daher nur als häufige Besiedler der Ueberwallungsränder der Krebswunden, nicht als ihre Erzeuger anzusehen. — Die Raupen von Tmetocera (Penthina) ocheroleucana Hb. beschädigten in Obergütter in der Provinz Sachsen die Süsskirschen-Anlagen, indem sie die Blätter zu Wickeln zusammenspannen und ihres Blattgrüns beraubten. — Der Apfelwickler, Carpocapsa pomonella L. verursachte in Posen und in den Vierlanden viel Fallobst; zahlreich war er in der Rheinprovinz und Bayern; in Oldenburg und Elsass-Lothringen that er den dortigen grossen Obsternten keinen nennenswerthen Abbruch.

Chorentes (Simaethis) parialis Tr. war in der Provinz Sachsen allgemein verbreitet; die Apfelbäume verloren anfangs August theilweise ihre grüne Farbe und machten den Eindruck, als sei plötzlich grosse Dürre über sie gekommen. Ursache war das Raupchen dieser Motte, das das Epi- und Mesophyll der Blätter abnagte und sich schliesslich in ein seidenglänzendes, rein weisses, zartes Gespinnst einspann, wobei sich das Blatt kahnförmig faltete. Im Elsass zeigte sie sich häufiger als in den Vorjahren. — Der weisse Kornwurm, Tinea granella L., schädigte das Getreide auf den Speichern bei Möttingen in Bayern und im Unter-Elsass. — Die Raupe von Ochsenheimeria taurella SV. verursachte Weissährigkeit in Weizenfeldern bei Gröningen in der Provinz Sachsen. — Gespinnstmotten, Hyponomeuta spp., waren, wie immer, überall vorhanden, am Steinobst mehr wie am Kernobst; von Schlehen, Weiss- und Rothdorn sollen sie überall an die Obstbäume übergehen. Verheerend trat H. malinella Zell. in der Rheinprovinz, bei Solingen, auf, H. padella S. in Rheinhessen; letztere bildete auch bei Hersbruck in Bayern eine Landplage. Spritzen mit der Nessler'schen Schwefelseife oder mit Quassia-Seifen-Brühe hilft gegen die noch nicht stark versponnenen Raupen; gegen die Gespinnste ist nur Abbrennen, bezw. Sengen erfolgreich. — Von Miniermotten werden erwähnt: Gelechia rhombella Hb. (Oberbayern); Colcophora flavipennella F. R. (Schlesien), hemerobiella Scop. (sehr stark an Zwetschen und Kirschen in der Pfalz auftretend), nigricella Steph. (Elsass, nicht selten; Oberbayern, oft sehr erheblich an Obstbäumen schadend), Lyonetia clerkella L. (Schlesien, Bayern, in der Pfalz bedeutend an Obstbäumen schadend, bei Gebweiler im Ober-Elsass die Blätter der jungen Apfelbäume in grossem Umfange befallend und arg schädigend); Lithocolletis corylifoliella Haw. (Ober-Elsass, an Birnen in starker Verbreitung, wesentlich schädigend); Cemiostoma scitella Zell. (Bayern und Württemberg, ziemlich bedeutend schadend); Nepticula pygmaecella Haw. (die junge Rinde und Blätter von Apfelbäumen in Mecklenburg-Schwerin benageud).

Zweiflügler. Schnaken-Larven (Tipula spp.) bildeten namentlich in Oldenburg, besonders auf und am Moorboden und da, wo Stallmist gedüngt war, eine arge Plage für den Aekerbau. Getreide, Wiesen und Kartoffeln litten besonders; von letzteren wurden die gelegten Knollen zerfressen. Auch in Hannover waren viele Larven in Wiesen und Weiden. Bei Sprottau in Schlesien war der Winterroggen so zerfressen, dass er welk und abgestorben auf der Erde lag und nur noch durch einige Wurzelfasern am Boden festhing; bei Schweidnitz in Schlesien vernichten sie seit einigen Jahren den Kopfsalat. — Die Hessenfliege, Cecidomyia destructor Say., machte sich besonders bemerkbar in Schlesien, wo sie einmal sogar in grosser Anzahl vorhanden war, und der Prov. Sachsen, wo sie einmal Hafer bis zu 5 % schädigte; in Oldenburg zeigte sie gegen 1899 einen bedeutenden Rückgang. Cec. trifolii F. Loew zeigte sich bei Colmar überall, aber vereinzelt. — Die Birntrauermücke, Sciara piri Schmidb., trat bei Schönberg in Mecklenburg-Schwerin gefährlich auf; einzelne Bäume hatte keine einzige Frucht; auch im Elsass hat sie vielfach den Abfall der jungen Früchte verursacht. — Gartenhaarmücken,

Bibio hortulanus L., werden nur aus Schlesien und Provinz Sachsen gemeldet, wo sie an Getreide schadeten, und aus der Rheinprovinz, wo sie eine Spargel-Neuanlage stark beschädigten.

Mondfliegen, Eumerus lunulatus M., befielen sehr stark von Raupen und einer Pilzkrankheit beschädigte Kartoffelpflanzen bei Uscikowo in Posen. — Als Getreide-Blumenfliegen, Hylomyia coarctata Fall., werden Fliegenlarven angesprochen, die in Posen und Brandenburg an Weizen, in der Provinz Sachsen an Weizen und Roggen grossen bis sehr grossen Schaden verursachten, indem sie die Stengel dicht am Boden durchnagten. Die Zwiebelfliege, Anthomyia antiqua Meig. (ceparum Bché.), wurde in Oldenburg häufig angetroffen; ebenda war die Kohlfliege, A. brassicae Bché., so häufig, dass die Kohlpflanzen stellenweise 3- bis 4mal nachgepflanzt werden mussten; diese Art schadete auch beträchtlich in Brandenburg, Königreich Sachsen und bei Offenbach in Baden. Die Rübenfliege, A. conformis Meig., schadete bedeutend (30—50 %) in Hannover; in Posen, Schleswig-Holstein, Oldenburg, Rheinprovinz, Rheinhessen, Königreich Sachsen und Bayern war sie minder zahlreich, immer aber noch merkbar schädlich. — Die Spargelfliege, Trypeta fulminans Meig., beeinträchtigte in Rheinhessen den Spargelban ganz beträchtlich; in Bayern und im Elsass trat sie seither nur vereinzelt auf; doch hat sie sich bei Colmar im letzten Jahre in zunehmender Menge gezeigt. — Möhrenfliegen, Psila rosae Fb., griffen Mohrrüben in der Provinz Sachsen in erhöhtem Maasse an; gemeldet werden sie auch vom Königreich Sachsen. Halmfliegen, Chlorops taeniopus Meig., befielen namentlich Weizen, in Ost- und Westpreussen, Schlesien, Hannover, Oldenburg, Provinz Sachsen (10 % Schaden), Hessen und Bayern; in Bayern und Württemberg zeigten sie sich auch an Gerste. — Ueber die Fritfliegen, Oscinis frit L. und pusilla Meig., liegen 103 Berichte vorwiegend aus Nord- und Ostdeutschland vor: 49 aus Ost- und Westpreussen, 4 aus Posen, 15 aus Schlesien, 10 aus Brandenburg, 5 aus Pommern, 6 aus Hannover, 2 aus Oldenburg, 8 aus der Provinz Sachsen, je 1 aus Anhalt und der Rheinprovinz, 2 aus Württemberg: ein Beweis, wie schädlich diese Fliegen in Deutschland sind. Befallen wurden alle Getreide-Arten, der Hafer am meisten (30 Berichte), dann Roggen (21 Ber.), Gerste (8 Ber.) und zuletzt Weizen (6 Ber.). Der Schaden betrug bis zu 75 % und darüber. Meistens allerdings betheiligten sich noch andere Insekten: Zwergzikade und Thrips-Arten, auch Aelchen an dem Schaden; fast immer waren die Pflanzen zugleich von Rost befallen. Einige Fälle deuten darauf hin, dass anderweite Beschädigungen des Getreides das Auftreten der Fritfliegen begünstigen. — Schädigungen unbestimmter Fliegen-Arten werden 6mal von Getreide berichtet.

Halbflügler. Die Hopfenwanze*), Capsus vandalicus Rossi, tritt überall bei Hersbruck in Bayern auf. — Die Birn-Buckelwanze, Tingis piri Fb., zeigte sich bei Colmar in solcher Menge, dass die Birnbaumblätter durch ihre Auswurfsstoffe ganz braun wurden und verdorrten; Bespritzung mit Schmierseife-Lösung soll erfolgreich gewesen sein.

Die „Hopfenzikade", Enacanthus interruptus L. ?, Reh] ist in Bayern weit verbreitet. — Die Zwergzikade, Jassus sexnotatus Fall., war ähnlich wie die Fritfliegen vorwiegend im Norden und Osten verbreitet. Aus Posen liegt nur 1 Bericht vor, aus Schlesien liefen dagegen 10 ein, aus Brandenburg 11, aus der Provinz Sachsen 6, aus dem Königreich 3, je 1 aus Schleswig-Holstein, Hannover, Anhalt, Braunschweig. Säumtliche Getreide-Arten wurden befallen. Eine unbekannte Zirpe beschädigte 3¾ ha Roggen auf einem Gute in Posen. Ebenfalls der Zwergzikade werden Schäden an Wicken und Klee in Schlesien zugeschrieben, an denen Zirpen in zahllosen Mengen vorhanden waren. — Eine „Kartoffelzikade", [Typhlocyba Solani tuberosi Koll. ?, Reh], trat auf einem Gute in Oberbayern sehr schädlich auf. — Eine andere Typhlocyba-Art suchte in Bayern vielfach Zwetschen- und z. Th. auch Apfelbäume heim.

Birnsauger, Psylla piri L., waren in Brandenburg an Apfelbäumen, bei Ziemetshausen in Bayern und bei Colmar und Gebweiler im Ober-Elsass an Birnbäumen sehr häufig bis massenhaft; in den beiden letzten Kreisen sind über 2000 Bäume davon befallen. — Die Berichte über Blattläuse sind wiederum zoologisch kaum zu verwerthen; die meisten werden als Aphis bezeichnet; als Artname wird der der befallenen Pflanze beigefügt. Getreide-Blattläuse (Siphonophora cerealis Kaltb., Aphis avenae Fb.) schadeten in Posen, bei Kiel und in Schleswig. Der Schaden wird folgendermaassen beschrieben: „Die befallenen Pflanzen öffnen das oberste Blatt fast gar nicht; es bleibt vielmehr fütteralartig geschlossen, so dass das oberste Halmglied und häufig auch die halbe bezw. ganze Aehre nicht sichtbar werden. Im äusseren Anblick ähnelt der Schaden sehr dem von Chlorops taeniopus. Die von der Laus befallenen Aehren bildeten fast gar kein Korn aus." An Rüben schadeten Blattläuse (meist A. papaveris Fb.) in Posen, Schlesien, Provinz Sachsen, Rheinprovinz; an Pferde-Bohnen in Schlesien, Brandenburg (25 %), Pommern (so stark, dass das Fortbestehen der Kulturen in Frage gestellt wurde), auf Fehmarn, in Schleswig-Holstein, Oldenburg, Rheinprovinz (bei Waldbröl die ganze Ernte vernichtet), dem Unter-Elsass (nur stellenweise); an Erbsen in Pommern (s. oben), bei Wismar, auf Fehmarn (Ernte sehr bescheiden), Schleswig-Holstein (geringer Ertrag); an Wicken auf Fehmarn. Gurken und Melonen wurden in den Vierlanden und in Bayern von Blattläusen (Aphis dauci Fb. ?) befallen, Kohl von A. brassicae L. in Oldenburg, Bayern und dem Elsass. Tychea setariae Pass. wurde bei Hamburg und in Oberbayern an den Wurzeln von Kopfsalat gefunden, Hopfenblattläuse (Phorodon humuli Schrk.?) in Posen, bei Berlin, in Bayern und dem Unter-Elsass. Die Blattläuse an Obstbäumen und -sträuchern machten sich in diesem Jahre weniger bemerkbar als sonst; nur vereinzelt werden grössere Schäden berichtet; so wurden Obstspaliere bei Wiedenest in der Rheinprovinz so stark befallen, dass sie nach einigen Wochen entblättert dastanden; Birnpyramiden bei Hersbruck in Bayern gingen durch Blattlaus-Befall ein. Die an Apfelblättern bei starkem Befall auftretenden rothen Blasen werden auf Verletzungen der Blätter in den Knospenanlagen in der Nähe der Rippen durch die erste Frühjahrsgeneration der Blattläuse zurückgeführt. Als Bekämpfungsmittel bewährte sich vor Allem Abschneiden der befallenen Spitzen bei Bohnen, Johannisbeeren, Apfelbäumen u. s. w. Eine Abkochung von Quassiaholz (2 %) und Schmierseife (½ %) vernichtete auf Bohnen die Blattläuse vollständig. Halali und Tabaksstaub waren an Mistbeet-Gurken und Melonen erfolgreich; Schmierseifelösung an Birnpyramiden. Auch die Nessler'sche Schwefelseife soll sich vorzüglich bewährt haben. In einem Falle wird berichtet, dass ein starker Regen die Blattläuse von Pflaumenzweigen abgewaschen hat. — Blutlaus-Berichte liegen vor aus Ostpreussen, Schlesien, Mecklenburg-Schwerin, Oldenburg, Reuss ä. L., Württemberg je 1, aus Hamburg, Provinz Sachsen, West-

*) Die im vorigen Berichte (siehe diese Zeitschrift 1900, Seite 354) erwähnte Hopfenwanze aus Böhmen ist, wie Referent inzwischen feststellen konnte, eine ganz andere Art, nämlich Pachymerus vulgaris Schll.

fallen, Königreich Sachsen je 2, aus Brandenburg und Hannover je 3, aus Hessen und dem Elsass je 4, aus der Rheinprovinz und Bayern je 6. Etwas abgenommen hat sie in Schlesien, bei Hamburg, in Reuss ä. L. und der Rheinprovinz. Aus Oldenburg, Provinz und Königreich Sachsen, Hessen, Bayern sind Zunahme, z. Th. auch „verheerendes", „erschreckendes", „unheimliches" u. s. w. Auftreten berichtet. Stellenweise sollen die Bäume ganz weiss gewesen sein. Mehrfach wurden Blutläuse auch auf Birnbäumen beobachtet; auch wilde Apfelbäume waren stark befallen. Selbst Pflaumenbäume, Mirabellen und andere Steinfrüchte sollen bei Michelstadt in Hessen wie besehneit ausgesehen haben. Gegenmittel werden eine ganze Menge als wirksam empfohlen: Halali, Petroleum rein oder in Emulsion mit Wasser, oder als Petrolseifenbrühe, Lysolseifenbrühe, Nessler'sche Flüssigkeit, Benzin, Schwefelkohlenstoff, Sapocarbol, Spiritus, Leinöl, Rüböl, Fischthran, flüssiges Baumwachs, Harzölseife, Waschlauge, kräftiger Wasserstrahl, Abbürsten. Mehrfach wird betont, dass nur gewisse Apfelsorten befallen, andere ganz oder fast ganz versehont werden, einmal, dass Bäume auf kalk- und mineralnährstoffarmem Boden besonders befallen wurden. Bei Friedberg in Oberhessen war ein Apfelbaum, der 1899 ganz weiss von der Blutlaus und nicht behandelt worden war, trotzdem 1900 völlig frei von ihr. Ebenda wurden am 30. Januar 1900 an unterirdischen Wurzelsehösslingen zahlreiche sogenannte „Ammen" aller Altersgenerationen gefunden, sodass auf eine Vermehrung auch im Winter geschlossen wurde. Als Feinde der Blutlaus werden erwähnt: Coccinellen, Syrphiden und Johanniswürmchen [wohl Coccinellen-Larven gemeint, Reh]. — Die Stachelbeer-Wurzellaus, Schizoneura grossulariae Schüle [wohl Schiz. fodiens Buckt. gemeint, Reh.] wurde in Unter-Elsass an Stachel- und Johannisbeeren beobachtet. — Eine Chermes- [!] Art soll bei Kassel stellenweise sehr häufig als Schädling der Apfelbäume auftreten [doch wohl ein Daetylopius, Reh]. — Der äusserst unvollständige Bericht über Reblaus enthält nur 2 Berichte aus Meissen i. S. und Elsass-Lothringen; Unter-Elsass ist demnach noch ganz frei davon. — Daetylopius adonidum soll in Breslau von Zimmer- und Treibhaus-Pflanzen auf wilden Wein übergegangen sein.*) — Eine Daet. sp. siedelte sich bei Kemberg in der Prov. Sachsen unter den Lehm-Verbänden an, mit denen die Obstbäume gegen Hasenfrass umgeben waren, und vermehrte sich da sehr stark; in den Vierlanden befiel sie Apfel, Kirsche, Pflaumen, Johannisbeeren. — Bezüglich der Leeanien-Schildläuse herrscht immer noch der alte Durcheinander. Erwähnt werden solche von Apfel (Schlesien), Birne (Rheinprovinz), Pflaumen (Posen, Schlesien, Provinz Sachsen), Pfirsich (Schlesien, Greiz), Obstbäume im Allgemeinen (Vierlanden, Reuss j. L., Rheinprovinz, Bayern), Stachelbeeren (Hamburg, Aachen, Bayern), Johannisbeere (Bayern), Rebe (Leeanium vini Behé und Pulvinaria vitis L. von Hamburg, Holstein, Provinz Sachsen, Rheinhessen, Greiz, Westfalen, Rheinprovinz, Königreich Saehsen, Bayern, Elsass-Lothringen); in Bergedorf wurde Lec. vini auch auf Vitis labruscus beobachtet. Lec. bituberculatum Targ. [eine mehr südliche Form, Reh] wurde bei Colmar auf Apfelbäumen gefunden. Dass Bäume von Leeanien-Schildläusen eingegangen seien, wird nur von Spalierpfirsichen aus Greiz gemeldet; bei Oppenheim war Lec. vini so zahlreich, dass Blätter und Beeren von einem dicken, schwarzen Russthau-Belag überzogen waren, wodurch natürlich die Entwickelung der Reben wesentlich gehemmt wurde. Beträufeln der Leeanien mit Nessler'scher Flüssigkeit soll sie im Königreich Saehsen getödtet haben. — Komma-Schildläuse, Mytilaspis pomorum Bché., wurden vor wiegend an Apfelbäumen beobachtet, nur bei Hübsch in der Rheinprovinz und in den Vierlanden an Birnbäumen, in letzteren noch an allen anderen Obsthölzern; mehrfach sollen Obstbäume durch sie eingegangen oder doch sichtbar geschädigt worden sein. Abkratzen, Abbürsten mit Petroleum-Emulsion und gute Düngung waren von Erfolg begleitet. — Diaspis ostreaeformis Sign. (= fallax Horv.) wird nur aus Elsass-Lothringen von Birnbäumen und aus der Pfalz gemeldet. — Bezüglich der Gattung Aspidiotus ist die Klarheit kaum grösser als bei Leeanium. Aspid. ostreaeformis Curt. [z. Th. in dem Bericht noch als A. ancylus bezeichnet, Reh] wird berichtet aus den Vierlanden bei Hamburg (Apfel, Birne, Pflaume) aus Friedberg i. Oberhessen, Gernsheim in Rheinhessen (Apfel), Rott a. Inn (Weichsel), Rufach i. E. (Schlehe); Aspidiotus pyri Licht aus Friedberg, Kalk bei Köln (Reineclaude); zweifelhafte Arten aus Rheinhessen (Birne), Bayern, Colmar i. E. In Friedberg wird festgestellt, dass A. pyri Licht. die Embryonen raseher auszubilden scheint, als A. ostreaeformis, dass letztere Art sieh unter dem Kalke gekalkter Bäume stärker vermehrt habe als sonst, dass auf einem Rindenstückchen von 1 : 2 em 58 Larven der letzteren Art sassen, von denen 12 % von Schlupfwespen aufgefressen, 63 % gesund, 25 % vertrocknet waren. In Rheinhessen und im Elsass sollen Bäume oder Aeste durch den Befall mit diesen Läusen zu Grunde gegangen sein (in dem Kreise Gebweiler allein 100 Obstbäume von 4000 befallenen, wobei allerdings auch die Mytilaspis und Diaspis betheiligt waren). Spritzen und Waschen mit Petrolseifenbrühe, Sapocarbol, Abbürsten mit Messingdrahtbürste, Schröpfen vor Eintritt der Vegetation und Anstrich mit Baummörtel sollen mehr oder weniger günstigen Erfolg gehabt haben.

Geradflügler. Heuschrecken richteten auf den Wiesen Elsass-Lothringens im Nachsommer unermessliehen Schaden an, sodass der Grummet-Ertrag in einzelnen Gegenden ein sehr spärlicher war. Die Maulwurfsgrille, Gryllotalpa vulgaris Latr, besehädigte Wiesen in Posen, Getreide in Bayern und Süd-Oldenburg, Gurken in Bayern, im Siegkries in der Rheinprovinz und im Unter-Elsass. Im Siegkreis bleibt die Werre seit 1893 auf die Gärten von Weiler beschränkt, wo sie allerdings fast alle Gemüsepflanzen vernichtet.

Pseudoneuropteren. Blasenfüsse befielen die Endtriebe von Erbsen bei Göttingen, Bohnenblätter bei Dresden, kranke Kleepflanzen bei Köln. Den grössten Schaden richteten sie aber an Getreide (Kahlährigkeit) an. Es gingen ein: je 3 Berichte aus Ost- und Westpreussen, 2 von Posen, 8 aus Schlesien, 11 aus Brandenburg, 2 aus Meeklenburg-Schwerin, 9 aus Hannover, 1 aus Oldenburg, 8 aus Provinz Sachsen, je 2 aus Saehsen-Weimar und Anhalt, 5 aus Braunsehweig, 1 aus Waldeck, je 2 aus Westfalen und der Rheinprovinz, 6 aus dem Königreich Saehsen. Weitaus am sehlimmsten leidet Hafer, von dem 37 Mal Schädigungen bis 40, 50 und selbst 75 % gemeldet werden; dann kommt Roggen 14 Mal (5—25 %), Weizen 10 Mal (— 5 %) und Gerste 6 Mal (— 5 %). Mehrmals wird darauf hingewiesen, dass die befallenen Pflanzen durch Frost und Pilze bereits beschädigt waren, einige Male auch, dass auf schwerem Boden sich der stärkste Befall zeigte. Auch Düngung mit Kainit u. s. w. scheint den Befall eher zu begünstigen als zu verhindern. Spät bestelltes Getreide litt mehr als früh bestelltes. Pflanzen mit dicken, kräftigen, vollen Halmen werden scheinbar von den Blasenfüssen vorgezogen.

*) Mit solchen „Uebergängen" muss man sehr vorsichtig sein. Vielleicht handelt es sich hier doch um den einheimischen Daetylopius vitis Nied. Reh.

Bei Rostock soll der Getreide-Blasenfuss in früheren Jahren in so ungeheuren Mengen vorgekommen sein, dass er auf dem Lande und den Wohnungen lästig wurde; dabei wurden aber keine Schädigungen an Kulturpflanzen beobachtet, ausser im letzten Jahre. In Oldenburg war ihre Menge so gross, dass bei der Ernte Menschen und Thiere erheblich durch sie belästigt wurden.

Tausendfüsse. Der gemeine Tausendfuss, Julus fallax Mein. (terrestris L.), trat im Kreise Thann im Ober-Elsass in ungeheuren Mengen auf und schädigte besonders die Rüben. Wiederholt wurden Eisenbahnzüge bei Station Sennheim von solchen aufgehalten, die in einer Länge von 1 km die Geleise bedeckten. Auch an Kartoffeln schadeten Taussendfüsse bei Kemnitz in Brandenburg.

Milben. Milbenspinnen, Tetranychus spp. [hier immer telarius L. genannt, Reh], schadeten etwas an Gartenbohnen im Unter-Elsass, am Lein bei Trebnitz in Schlesien (werden Ende Juni selten, so dass vermuthet wird, sie wären vom starkem Regen abgewaschen), an Gurken bei Liegnitz in Schlesien, in den Vierlanden (nur in Mistbeeten) und in Oldenburg, an Hopfen in Bayern und dem Unter-Elsass, an Apfel- und Birnbäumen in den Vierlanden, an denselben und besonders stark an Pflaumen und Zwetschen in Bayern, an Reben bei Minden i. W., in der Pfalz und im Elsass. Besonders bei Reben wird ein Unterschied in dem Befall der verschiedenen Sorten gemeldet, sowie dass schwachtriebige Sorten und Stöcke besonders leiden. Räucherung der Mistbeete mit Tabak erwies sich in den Vierlanden als völlig unwirksam; Spritzen mit Ilalali beseitigte die Milben völlig von einer Spalierbirne.

Von den Gallmilben, Phytoptus (jetzt Eriophyes), war E. piri Nal. überall verbreitet; beim Apfelbaume, bei dem leider meist keine Unterscheidung zwieseben den Pocken (E. piri) und dem Filze (E. malinus Nal.) stattfindet, zeigten sich Milbengallen in den Vierlanden und in Bayern. E. similis Nal. trat in den Vierlanden, bei Friedberg und in Bayern an Pflaumen auf. Bei Breslau sollen die sich sonst auf Prunus padus findenden Beutelgallen von E. padi Nal. [in Berichten fälschlich auch Ph. similis genannt, Reh] in Menge auf Süsskirschen auftreten, deren Blätter knorpelig entstellend. E. tristriatus Nal. (juglandis Am.) wird berichtet aus Hamburg, Friedberg, Bayern, E. vitis Land. aus Brandenburg, Oldenburg, Provinz und Königreich Sachsen, Sachsen-Weimar, Rheinhessen, Rheinprovinz, Bayern, Elsass-Lothringen. Fast immer wird namentlich bei der letzteren Art betont, dass ein nennenswerther Schaden nicht verursacht wurde; nur einmal heisst es, dass ein Weinstock durch die Gallmilben stark geschädigt wurde.

Rundwürmer. Das Stockälchen, Tylenchus devastatrix Kühn, schadete in der Provinz Sachsen an Roggen (bis zu 20 %), Hafer (75 %) und Wintergerste, in der Rheinprovinz an Roggen und in Bayern (Getreide). Ferner befiel es Stengel pilzkranker Kartoffeln bei Jeckenbach in der Rheinprovinz und Klee in Schlesien, bei Hildesheim (30 %), Geilenkirchen in der Rheinprovinz und Neumarkt in Bayern. Bei Geilenkirchen war es nicht von Rothklee auf benachbarte Getreidefelder übergegangen, was als eine Stütze der Ansicht von Ritz. Bos angesehen wird, dass diese Thiere sich örtlich an eine bestimmte Nährpflanze gewöhnen. — Das Weizenälchen, T. scandens Schn., wird angeführt aus Ost- u. Westpreussen, Hannover und Jericbow in Sachsen. — Das Rübenälchen, Heterodera Schachtii Schm., machte sich an Rüben nur bemerkbar in Posen, der Provinz Sachsen (6 Berichte; Schaden einmal bis 20 %), Anhalt und bei Giessen in Hessen; schlimmer schädigte es an Hafer in Schlesien (4 Berichte; einmal 50 %), Brandenburg (1 Bericht), Schleswig-Holstein (3 Berichte, einmal 30—50, einmal 30—40 %), Provinz Sachsen (3 Berichte), Westfalen und Bayern (je 1 Bericht). Unbestimmte Aelchen wurden beobachtet in Gerste (Brandenburg und Provinz Sachsen), Spinat (weitgehende Schädigungen bei Aachen) und Sellerie (ungezählte Tausende von Aelchen in den Knollen, bei Augsburg).

Schädigungen, die durch **„unbestimmte Thiere“** verursacht wurden, und z. Th. recht beträchtlich waren (30, 50, 60, 70 % etc.), werden eine beträchtliche Anzahl angeführt, 10 von Getreide, 4 von Kartoffeln, 4 von Hülsenfrüchten, 11 von Rüben u. s. w., 6 von Obstbäumen. In den meisten Fällen handelt es sich um Insektenlarven oder Milben, die öfters ohne Weiteres bestimmbar sind.

Wohl zur Genüge wird man aus vorstehender Zusammenstellung den Einfluss der neueren Veröffentlichungen des einen der Herausgeber des Jahresberichts, Professor Dr. Sorauer, erseheu haben, die energische Betonung der Prädisposition im weiteren Sinne. Als solche ist vor Allem anzusehen, dass gewisse Varietäten von Pflanzen von gewissen Krankheitserregern pflanzlicher wie thierischer Natur besonders bevorzugt werden; ferner, dass lokale Einflüsse verschiedenster Art (Spalierpflanzung, feuchte oder trockene, warme oder kalte Stellung u. s. w.) von Wirkung sind einerseits auf die Kulturpflanzen, andererseits auf die Schädlinge, wodurch die richtige Erkenntniss des Krankheitsfalles ungemein erschwert wird; schliesslich kann die Prädispositiou teratologischer Natur seiu, indem gewisse Krankeiten die Entstehung anderer begünstigen, oder äussere Schädigungen (Verletzungen u. s. w.) Witterungs-Einflüsse u. s. w. eine Pflanze für Angriffe von Parasiten empfindlicher machen. Für fast alle diese Fälle finden sich Beispicle in Vorstehendem, und es bedeutet einen wesentlichen Schritt vorwärts in der Phytopathologie, dass man auf solche Krankheitsursachen achtet. Allerdings ist von dem Achten bis zum Erkennen noch ein weiterer, grösserer Schritt; hier können nur genaue, oft sehr zeitraubende lokale Untersuchungen durch geschulte Fachmänner fördern, Untersuchungen, wie sie von einem Central-Institut nur in den seltensten Fällen, von den landwirthschaftlichen Lehranstalten fast nie vorgenommen werden können. Wir kommen also auch hier wieder dazu, den Ruf nach lokalen Pflanzenschutz-Stationen zu erheben, wie sie in Amerika seit vielen Jahren schon in so reichlicher Anzahl, vorzüglicher Einrichtung und Segen bringender Thätigkeit bestehen. Unsere Landwirthschaft bedarf dieses Schutzes ganz besonders.

Ueber den Begriff der mit dem Nackten verbundenen Scham bei den Ainos und Japanern giebt E. Baelz in der Zeitschrift für Ethnologie (Berlin 1901) als Episode in einem Artikel, der sich mit den Menschen-Rassen Ostasiens beschäftigt, das Folgende an:

Wie weit die Scheu der Aino-Frauen vor der Entblössung geht, habe ich einst in sehr charakteristischer Weise erfahren. Ich kam in eine Missionsschule, in der Aino-Kinder unterrichtet wurden; dort sah ich ein Mädchen, das auf einem Bein hinkte und einen schmerzhaften Buckel hatte, also offenbar an Wirbelentzündung litt. Ich wurde gefragt, ob man da etwas thun könne; natürlich sagte ich, erst müsse ich das Mädchen untersuchen. Darauf erklärte dasselbe, das bereits 7 Jahre in der Missions-

Schule war, lieber würde es sterben, ehe es seinen Rücken entblössen und einem Manne, auch wenn er Arzt sei, zeigen würde. Diese übertriebene Angst vor Entblössung ist nun so auffallender, als sie zur japanischen Auffassung in schroffem Gegensatz steht, denn in Japan gilt die Nacktheit an und für sich durchaus nicht als unanständig. Aber allerdings, wenn die Japanerin Kleider trägt, so thut sie es, um den Körper zu verhüllen, und das eigenthümlichste japanische Kleidungsstück, der bekannte Gürtel (Obi) hat den Zweck, die weiblichen Formen unsichtbar zu machen, indem er die Taille ausgleicht, und der grosse Lappen, der hinten herunterhängt, hat ebenfalls einen verhüllenden Zweck. In Ost-Asien findet man überall, nicht bloss bei den Japanern, sondern auch bei den Chinesen, eine Kleidung, welche die Körperform verhüllt und verdeckt; ein „Zurschautragen der weiblichen Geschlechtsabzeichen", um einen schopenhauerischen Ausdruck zu gebrauchen, widerstrebt allen dortigen Anschauungen. In der That hat mir einmal ein vornehmer Chinese, der lange Zeit in Europa war, gesagt: „Ich habe allmählich eure Auffassungen verstehen gelernt; aber in die Köpfe meiner Landsleute zu Hause wird es niemals hineingehen, dass ein Wesen, welches die Kleider benutzt, nicht um die weiblichen Formen zu verhüllen, sondern um sie zu zeigen und so zu sagen dem Blick eines jeden Mannes auf der Strasse preiszugeben, auch nur eine Spur von Schamhaftigkeit haben könne." Dies ist auch einer der Gründe für die besondere Abneigung gegen die weiblichen Missionare.

Die Japanerinnen aber sind mit Unrecht häufig verurtheilt worden, weil sie die der unsrigen entgegengesetzte Anschauung haben, dass die Nacktheit an und für sich nicht unsittlich sei. Wenn man so auf der einen Seite die Aino-Frauen, auf der anderen die Japanerin sieht, und dann in Ost-Asien wieder europäische Frauen findet, die selbst stark decolletirt zum Balle gehen und doch an dem halbnackten Kuli Anstoss nehmen, dem Kleider seine ohnehin anstrengende Arbeit in der Sommerhitze erschweren, dann muss man sich wirklich fragen, wie sich Nacktheit und Sittlichkeit zu einander verhalten. Ich glaube, man kann diese Frage einfach so beantworten: die Nacktheit, so lange sie unbewusst ist (wie bei Adam und Eva vor dem Fall), ist absolut harmlos und ungefährlich; von dem Augenblick an, wo sie bewusst wird, ist sie verführerisch und fängt an, unsittlich zu werden. Ein geistreicher Franzose hat daher auch von der Japanerin gesagt, sie sei Eva vor dem Sündenfall. In dieser Beziehung ist mir namentlich auch das Urtheil einer englischen berühmten Schriftstellerin, der viel gereisten Mrs. Bishop, vorher Miss Bird, sehr interessant gewesen. Diese Dame hatte in ihrem weit verbreiteten, auch ins Deutsche übersetzten Buche: „Unbetretene Pfade in Japan", sehr hart über den Mangel an Schamhaftigkeit der Japanerinnen geurtheilt. Zwanzig Jahre später, nachdem sie in allen möglichen Ländern der Welt gewesen war, traf ich sie in einem japanischen Gebirgs-Badeorte. Wir wohnten in demselben Hotel, und als wir einst beide zufällig Zeugen einer Scene von fast unglaublicher Naivität waren, sagte Frau Bishop: „Ich fürchte, ich habe diesen Menschen Unrecht gethan; ich weiss jetzt, dass man nackt sein und sich doch wie eine Lady benehmen kann." Gerade aus dem Munde einer Frau, die, so lange sie in ihren europäischen Vorurtheilen von Prüderie befangen war, so herb geurtheilt hatte, ist ein solches Wort doppelt bedeutungsvoll.

Ueber die formativen Beziehungen zwischen Nervensystem und Regenerations-Produkt spricht C. Herbst (Heidelberg) auf dem V. internationalen Zoologen-Congress in Berlin (No. 6 des Congress-Tageblattes). — Der Vortragende hatte im Jahre 1896 festgestellt, dass Vertreter der Gattungen Palaemon und Sicyonia an Stelle total mit dem Stiel exstirpirter Augen nie wieder Augen, sondern, sofern überhaupt Regeneration eintritt, stets ein fühlerartiges Organ erzeugen, das mit dem distalen Theile einer normalen Antennula übereinstimmt. Diese Thatsache konnte dann später noch bei fünf weiteren Krebsgattungen mit gestielten Augen festgestellt werden. Ausserdem fand der Vortragende, dass an Stelle solcher Augen, deren Stiel bei der Operation geschont worden ist, wieder neue Augen entstehen, dass also eine Differenz in der Qualität des Regenerationsproductes besteht, je nachdem man den Schnitt an der Basis des Augenstieles oder an dessen distalem Ende führt. Durch die erste Schnittführung wird der Augenträger und die in ihm liegenden Sehcentren mit entfernt; bei der zweiten Operationsweise aber bleiben letztere erhalten.

Der Vortragende kam in Folge dieser Thatsachen auf den Gedanken, dass die Alternative, ob an Stelle eines verloren gegangenen Auges wieder ein Auge oder ein Fühler regenerirt wird, davon abhängt, ob die Sehcentren erhalten bleiben oder nicht. Die nervösen Centralorgane entscheiden also über die Qualität des Regenerationsproduktes.

Als Beweise für seine Auffassung konnte der Vortragende bereits früher folgende Thatsachen anführen:

1. Die Gattung Porcellana, deren Augenganglien wie bei sitzäugigen Krebsen dem Gehirn anliegen und nicht gänzlich in die Augenstiele hineingerückt sind, regeneriren neue Augen, auch wenn der Stiel total mit entfernt wird.

2. Die sitzäugigen Krebse, deren Augenganglien bei Amputation der Augen ebenfalls erhalten bleiben, regeneriren ebenfalls wieder Augen und keine Antennula.

Neuerdings konnte der Vortragende noch weitere Beweise für die Richtigkeit seiner Ansicht beibringen. Es ist ihm nämlich gelungen, aus dem distalen Theile des Augenstieles nach calottenförmiger Abtragung eines Theiles vom eigentlichen Auge und vom Augenstiel ein antennenähnliches Organ hervorwachsen zu lassen, wenn er die Sehcentren aus dem Augenstiele entfernte. Da er nun schon früher fand, dass auf den distalen Theilen der Augenstiele nach Amputation der eigentlichen Augen unter Schonung der Augenganglien die Ansätze zu neuen Augen entstehen, so ist durch die neuen Experimente sicher bewiesen, dass dieselben Zellen, je nachdem sie dem formativen Einfluss der Augenganglien ausgesetzt werden oder nicht, entweder ein neues Auge oder ein ganz anderes Organ, eine Antennula, wiedererzeugen können.

Der Vortragende sprach sich ausserdem gegen die Auffassung der von ihm entdeckten Thatsachen als Atavismen und entgegen der Ansicht von O. Kupffer für die Zweckmässigkeit der von ihm entdeckten Heteromorphose aus.

Die Revision des Meridianbogens von Quito ist das erste grosse, wissenschaftliche Unternehmen, dessen Ausführung die französische Nation am Beginn des neuen Jahrhunderts als Ehrenpflicht übernommen hat. Bekanntlich waren es französische Gelehrte, die im Jahre 1735 durch eine Gradmessung in Peru und eine andere in Lappland die Thatsache der Abplattung der Erdkugel, welche von Newton auf Grund der theoretischen Mechanik behauptet worden war, bestätigten und dadurch einen lange

unentschieden gebliebenen Streit zum Ruhme der durch Newton so machtvoll gewordenen analytischen Mechanik zu Ende führten. — Gewaltige Fortschritte sind nun in den seitdem fast verflossenen zwei Jahrhunderten wie auf allen Gebieten, so auch auf dem der Geodäsie gemacht worden. Die Methoden wurden durch Gauss, Bessel, Airy und Clarke sehr wesentlich vervollkommnet und auch die Genauigkeit des Vermessungswesens wurde auf eine viel höhere Stufe gehoben und bestand bei zahlreichen, namentlich von England und Nordamerika unternommenen Gradmessungen glänzend die Probe. Indessen liegen alle diese in neuerer Zeit mit grösster Schärfe ausgemessenen Meridianbögen in mittleren Breiten, während für die genauere Bestimmung der Gestalt des Erdkörpers Messungen nahe dem Aequator und den Polen von unvergleichlich viel höherem Werthe sind. Darum ist es nunmehr im Interesse der geodätischen Wissenschaft sehr an der Zeit, die Arbeiten des Jahres 1735 mit den Mitteln des gegenwärtigen Könnens zu wiederholen. Schon ist auch bereits eine russisch-schwedische Expedition nach Spitzbergen abgegangen, um in möglichst hohem Norden einen Bogen von 4—5 Grad auszumessen, der an die Stelle des Lappländischen Bogens von 1735 zu treten haben wird; die Revision des seiner Zeit von Bouguer und Lacondamine vermessenen, sogenannten peruanischen Gradbogens, dessen Gebiet zur Zeit allerdings grossentheils der Republik Ecuador angehört, hat sich jedoch die französische Regierung nicht nehmen lassen wollen. Im vergangenen Frühjahr hat dieselbe eine grossartig ausgerüstete Expedition nach Südamerika entsendet, über deren Anfgaben Namens der Akademie der Wissenschaften M. H. Poincaré im Pariser „Annuaire pour 1901“ ausführlich berichtet. In Anlehnung an diesen Bericht mögen auch hier die Grundsätze des Frankreich zur Ehre gereichenden Unternehmens dargelegt werden.

Bereits im vorigen Jahre sind die Vorarbeiten für die Expedition durch eine Reise der Herren Maurain und Lacombe mit anerkennenswerthem Geschick erledigt worden. Mit Unterstützung der Regierung von Ecuador und besonders ihres derzeitigen Präsidenten Alfaro konnten die genannten Officiere in vier Monaten ihren weiten Weg von 3500 km durch schwieriges Terrain zurücklegen und dabei die Stationen für die neue Gradmessung, sowie auch geeignete Strecken zur Basismessung auswählen. Ebenso wie diese Vorarbeiten wird auch die eigentliche Ausführung der Gradmessung dem „Serviee geographique de l'Armée“ übertragen werden, da diese Körperschaft für derartige Arbeiten als ganz besonders geeignet gilt und auch bereits den Meridian von Frankreich gemessen hat. Die Akademie wird jedoch das Patronat und die wissenschaftliche Controlle der Arbeiten der Expedition übernehmen.

Grundlinien von je etwa 8500 m Länge sollen im Ganzen drei ausgemessen werden, deren eine als Hauptbasis nahe der Mitte des Bogens bei Rio-Bamba liegt, während sich die beiden anderen an den Endpunkten auf columbischem und peruanischem Gebiet befinden. Zur Ausmessung dieser Grundlinien wird derselbe Basismessapparat dienen, der schon bei der französischen Gradmessung benutzt worden ist, so dass die äquatorialen Messungen mit den europäischen direkt vergleichbar sein werden. Von der Anwendung des Nickelstahls als Material für die Messlincale ist noch Abstand genommen worden, da die Eigenschaften dieser bekanntlich durch die Wärme nur sehr wenig beeinflussten Legierung doch noch nicht so genau bekannt sind, wie es bei einem so wichtigen Unternehmen erforderlich wäre.

Für die Triangulation sind im Ganzen 52 Stationen in oft mehr als 4000 m Meereshöhe vorgesehen, von denen 28 dem alten Netz von Bouguer und Lacondamine angehören. Die Seitenlängen der einzelnen Dreiecke betragen 40 bis 50 km. Die Dreieckskette folgt dem Laufe der Cordilleren und ist daher nicht genau nordsüdlich gerichtet, vielmehr weisen die äussersten Stationen einen Längenunterschied von etwa 3° auf. Die mittlere Basis wird mit dem Stillen Ocean durch ein Präcisionsnivellement verbunden werden, das von einem nahe bei Guayaquil im alten Leuchtthurm zu Playas anzuhringenden Flutmesser aus dem Zuge der projektirten Eisenbahn nach Quito auf einer Länge von 280 km folgen wird. Die gesammte Triaugulationskette, die sich über einen Bogen von 6° erstrecken wird, greift sowohl nördlich als auch südlich erheblich über den im Jahre 1735 gemessenen Bogen von nur $3^1/_2$° hinaus. Die astronomische Bestimmung von Länge und Breite soll au drei Puukten in der Nähe der drei Grundlinien mit möglichster Präeision erfolgen. Als mittlere astronomische Station ist die Sternwarte von Quito gewählt worden, welche während der Dauer der Gradmessung unter der Direction von M. Gonnessiat aus Lyon stehen wird, Die Längendifferenzen der astronomischen Hauptstationen werden auf telegraphischem Wege bestimmt werden.

Neben den eigentlichen Gradmessungsarbeiten werden an einer Reihe von Stationen auch Schwerebestimmungen mittels des Pendels ausgeführt werden, die bei dem gebirgigen Terrain von ganz besonderer Wichtigkeit sind. Durch sie wird die Gestalt des Geoids in diesem Theile der Erde festgestellt werden; es wird sich zeigen, ob hier wie in den Alpen und im Himalaya die Wirkungen der Bergmassen durch entsprechende Masseudefekte im Erdinnern nahezu compensirt werden, sodass die Erhöhung des Geoids vielleicht auch in den Cordilleren nur eine geringe ist. Jedenfalls ist die Bestimmung des Verlaufs der Geoidfläche (ideelle Meeresoberfläche oder Fläche gleicher Schwerkraft) ebenso wie der Lotstörungen an den Endpunkten des Meridianbogens von grösster Wichtigkeit für die Exactheit des Ergebnisses der ganzen Unternehmung.

So wünschen wir denn der verdienstlichen Expedition vollen Erfolg. Ihre Arbeit wird dann sicherlich einen Markstein in der Geschichte der Erdmessung bilden.

F. Kbr.

Litteratur.

Rudolf Ausfeld, Zahnarzt in Berlin. **Wie schaffen und erhalten wir uns gesunde Zähne?** Berlin S. W., Hugo Steinitz Verlag. 1901.

Das Heft beschäftigt sich mit der Entwicklung der Zähne, dem Milch- und dem bleibenden Gebiss, der häuslichen Pflege der Zähne, mit Zahn-Erkrankungen, dem Füllen der Zähne, dem Zahnziehen und Zahnersatz. Aus dem Text spricht der erfahrene Zahnarzt und wir würden daher gern näher auf den Inhalt des empfehlenswerthen Werkchens eingehen, wenn der Gegenstand nicht der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“ fernläge.

Gemeinverständliche Darwinistische Vorträge und Abhandlungen. Herausgegeben von Dr. Wilhelm Breitenbach, Odenkirchen, 1901.

Heft 1: **Prof. Dr. L. Plate. Die Abstammungslehre.** Mit 8 Abbildungen, nebst einem Brief Ernst Haeckel's an den Herausgeber und einem Glossarium von Heinrich Schmidt. — Preis 1 Mark.

Heft 2: **Dr. W. Breitenbach.** Die Biologie im 19. Jahrhundert. — Preis 75 Pfg.

Heft 1 ist sehr geeignet, um die Grundzüge der Descendenzlehre kennen zu lernen; es beschränkt sich auf Thatsachen aus dem Thierreich, die als Beispiele zur Begründung dieser Lehre herangezogen werden.

Heft 2 enthält eine historische Betrachtung über die Biologie im 19. Jahrhundert, wie sie sich für einen Häckelianer darstellt.

F. W. Paul Lehmann, Länder- und Völkerkunde. Bd. I. Europa. 791 S. **Bd. II. Aussereuropa.** 854 S. Neudamm (Neumann).

Mit dem vor Kurzem erschienenen 2. Bande dieses Werkes liegt wieder ein werthvoller Theil aus der schönen Sammlung „Hausschatz des Wissens" vollendet vor. Der erste, Europa behandelnde Theil erschien vor einigen Jahren (merkwürdigerweise tragen beide keine Jahreszahl).

Wie der erste Band, so ist auch dieser unbedingt gut, obwohl er naturgemäss weit mehr als der erstc ein Litteraturbuch ist, der Verfasser selbst bezeichnet sich hierfür als „Stubengeograph". Verfasser behandelt zuerst Afrika, dann Asien, Australien und Amerika und zum Schluss die Polarländer. Bei den einzelnen Theilen geht er von der Entdockungsgeschichte aus und schildert dann die einzelnen Theile in zusammenhängender Sprache. Dadurch ist das Buch wie es der Zweck der ganzen Sammlung ist, geeignet, ein echtes Haushuch zu werden. Doch auch für die Vorbereitung von Lehrern und für die Weiterbildung von Schülern ist es sehr brauchbar.

Zahlreich sind die in den Text eingestreuten Bilder und der 2. Band hat allein 11 Farbendrucktafeln. Pflanzen- und Thierwelt der Länder, Landschafts- und Städtebilder werden uns veranschaulicht, vor allem aber Menschen. Dass vielfach die Bilder Nachbildungen alter bekannter sind, ist kein Schade, da fast immer recht bezeichnende ausgewählt sind.

Ein Eingehen auf Einzelheiten hat keinen Werth; Berichterstatter hat nicht allem Gelesenen beistimmen können, immer aber die Art der Darstellung klar und anregend gefunden, und unbedingte Unrichtigkeiten sind ihm bei seinen Stichproben nicht entgegentretcn; cr empfiehlt daher das Werk wie alle Bände der Sammlung, die er bisher gesehen. Dr. F. Höck, Luckenwalde.

Kohlrausch, Lehrbuch der praktischen Physik. 9. umgearbeitete Auflage des Leitfadens der praktischen Physik. Leipzig und Berlin. Verlag von B. G. Teubner. 1901. 610 Seiten 8°. — Preis 8,60 Mark.

Das vorliegende, in den Krcisen der Studirenden sehr bekannte und gern gebrauchte Buch stellt in seinen aufeinanderfolgenden Auflagen ein Stück Geschichte der modernen, wissenschaftlichen Entwickelung dar. Als 1869 die aus wenigen Bogen bestebende erste Auflage erschien, war dieselbe zunächst nur für die Göttinger Praktikanten des Verfassers bestimmt, zumal physikalisch-praktische Uebungen damals noch durchaus nicht an vielen Orten eingerichtet waren. Bald erkannte man indessen an allen Universitäten die Nothwendigkeit, künftige Physiker und Physiklehrer nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch zu unterweisen, und mit Freuden benutzte man bei den so ins Leben tretenden Cursen das handliche und für den Studenten nicht unerschwingliche Kohlrausch'sche Leitfaden. Nun setzte aber die grosse Entwickelung der technischen Hochschulen und verwandten Anstalten höheren und niederen Grades ein, und alle verlangten für ihre Uebungen nach einem Hilfsmittel wie dem vorliegenden. Dass es dabei nicht an mehr oder minder glücklichen Concurrenzunternehmungen fehlen konnte, ist selbstverständlich, und es gereicht dem vorliegenden Buche zum Ruhme, trotzdem seinen Platz bis auf den heutigen Tag behauptet zu haben Allerdings war dies nur durch eine dem immensen Fortschritt gerade der praktischen Wissenschaft Rechnung tragende, beständige Vermehrung seines Inhalts möglich, und so ist denn nunmehr aus dem „Leitfaden" ein „Lehrbuch" geworden, dessen Umfang selbst demjenigen der funften Auflage (1884) gegenüber fast verdoppelt ist; um aber auch dem Anfänger ein nur das Wichtigste enthaltendes Vademecum in die Hand zu geben, wurde auch eine Art Auszug unter dem Titel des „kleinen Leitfadens" veröffentlicht. Dem Verfasser kam es bei der Verbesserung seines Buches sehr zu Statten, dass ihm zahlreiche, noch in der Praxis des Hochschulunterrichts stehende Collegen Anregungen und Beiträge lieferten, während ihn andererseits seine Stellung als Leiter der physikalisch-technischen Reichsanstalt mit Fachgelehrten in enge Berührung brachte, deren grosse Erfahrung auf gewissen Specialgebieten er oft mit Vortheil zu Rathe ziehen konnte. So ist denn ein Werk entstanden, das in dem Gebotenen stets zuverlässig dem neuesten Standpunkt der Wissenschaft entspricht, wenn auch mitunter absichtlich noch Messungsmethoden besprochen werden, die die gegenwärtige Praxis für veraltet hält, sofern dieselben nur einen didaktischen Werth haben oder aus anderen Gründen es verdienen, nicht vergessen zu werden. Andererseits ist Verfasser der neuesten Entwickelung der messenden Praxis, besonders auf elektrotechnischem Gebiete, vielfach desshalb nicht ganz gefolgt, weil das in der Praxis benutzte Verfahren die didaktische Durchsichtigkeit oft vermissen lässt und ausserdem einem gar zu schnellen Wandel unterworfen ist. Was die sonstige Auswahl des Stoffes betrifft, so wird die Spektralanalyse unseres Erachtens etwas gar zu kurz abgethan, es werden hier nur die Methoden der Beobachtung kurz angegeben, aber die sachlichen Angaben beschränken sich auf das in den Tabellen gegebene, geringfügige Material. Das so interessante und für die Praxis wichtige Kapitel über Absorptionsspectra wird Seite 256 nur mit 5 Zeilen behandelt. Den Anhang des Buches bilden 54 Tabellen physikalischer Constanten, die sich auf die zuverlässigsten, existirenden Quellen stützen. F. Kbr.

Professor **Dr. J. W. Otto Richter** in Berlin und Gymnasial-Oberlehrer **Constantin Schulteis** in Bonn, **Richters Atlas für höhere Schulen.** Völlig neu bearbeitet. 45 Karten mit 40 Nebenkarten. Dreiundzwanzigste Auflage (64. bis 70. Tausend). Carl Flemming, Verlag, Buch- und Kunstdruckerei, A. G., Glogau. Gebunden 5 Mark.

Der Richter'sche Atlas für höhere Schulen ist bei seinem ersten Erscheinen mit vielfachem Beifall aufgenommen, seitdem an zahlreichen Schulen eingeführt und in schnell aufeinander folgenden starken Auflagen weithin verbreitet worden. Aber die Verlagshandlung wollte sich nicht mit dem oft vernommenen anerkennenden Urtheile begnügen, dass sich dieses Werk als ein brauchbares Unterrichtsmittel bewähre, sondern war von dem Streben beseelt, dasselbe zu immer grösserer Vollkommenheit fortzuentwickeln. Zu diesem Zwecke fasste sie eine völlige Neubearbeitung ins Auge. Auf ihren Wunsch verhand sich zu diesem Zwecke der erste Herausgeber mit dem Gymnasial-Oberlehrer Constantin Schulteis, der sich bereits durch kartographische Arbeiten über seine engere Heimat bekannt gemacht hat.

Die Verfasser waren ernstlich bestrebt, überall den neuesten Standpunkt des Wissens zum Ausdruck zu bringen. Sie suchten den Atlas immer mehr den Bedürfnissen der höheren Schulen anzupassen und schieden daher noch vieles aus, was nicht vom Schüler gelernt werden soll, oder was sich zur Besprechung im Unterricht nicht eignet. Z. B. wurden von den Eisenbahnen nur die wichtigsten Linien aufgenommen. Klarheit und Uebersichtlichkeit des Kartenbildes sind sehr zu loben. Da die Karte den Gebrauch des Lehrbuches einschränken soll, haben die Verfasser manches Interessante und Wichtige durch Zeichen angedeutet. Z. B. geben die Höhenzahlen an den Stromläufen Gelegenheit zu anregenden Messungen und Vergleichen, während die Hervorhebung der Kampfplätze und der für grosse Heere wichtigen Durchgangsgebiete den Atlas zur Förderung des Geschichtsunterrichts geeignet macht. Die Orte sind nach ihrer Einwohnerzahl gezeichnet, wodurch ihre wirthschaftliche Bedeutung, auf die es vor allem ankommt, besser in die Augen fällt. Die Orte über 100 000 Einwohner sind als Breunpunkte des Lebens allenthalben durch eine rothe Färbung vor den übrigen hervorgehoben worden. — Der Förderung des Verständnisses für Handel und Industrie sollen die Blätter 11 und 17 und die Hafenkärtchen dienen. Die Tiefenverhältnisse der verschiedenen Meere sind ebenfalls berücksichtigt worden. Ein einheitlicher Massstab ist angestrebt worden. Eine Karte vereinigt alle deutschen Kolonialgebiete und Deutschland selbst auf einem Blatte und in einem Maassstabe.

Andreae, Dr., Wandtafel für den Anschauungsunterricht. Cassel. — 1 Mark.

Chelius, C, Lindenfels. Darmstadt.

—.—, **C,** Neunkirchen. Ebenda.

Deecke, Prof. Dr. W., Geologischer Führer durch Campanien. Berlin. — 4 Mark.

Fischer, Prof. Emil, und Landbauinspektor **Max Gush,** Der Neubau des ersten chemischeu Instituts der Universität Berlin. Berlin. — 11 Mark.

Frech, Prof. Dr. F., Geologie der Radstädter Tauern. Jena. — 18 Mark.

Karte, geologische, des Grossherzogthums Hessen. 1 : 25,000. Darmstadt.

Klemm, G, Beerfelden. Darmstadt.

—.—, Kelsterhach und Neu-Isenburg Ebeuda.

Wundt, Wilh., Gustav Theodor Fechner. Rede zur Feier seines 100jährigen Geburtstages. Leipzig. — 2 Mark.

Ziegler, Jul., u. **Prof. Walt. König, DD,** Das Klima von Frankfurt am Main. Frankfurt a. M. — 4 Mark.

Inhalt: Dr. L. Reb: Schädigung der Landwirthschaft durch Thierfrass im Jahre 1900. — Ueber den Begriff der mit dem Nackten verbundenen Scham bei den Ainos und Japanern. — Ueber die formativen Beziehungen zwischen Nervensystem und Regenerations-Produkt. — Die Revision des Meridianhogens von Quito. — **Litteratur:** Rudolf Ausfeld, Wie schaffen und erhalten wir uns gesunde Zähne? — Gemeinverständliche Darwinistische Vorträge und Abhandlungen. — F. W. Paul Lehmann, Länder- und Völkerkunde. Bd. I: Europa. — Kohlrausch, Lehrbuch der praktischen Physik. — Prof. Dr. J. W. Otto Richter und Constantin Schulteis, Richters Atlas für höbere Schulen. — Liste.

Dr. Robert Muencke

Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.

Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Soeben neu erschienen:

Einleitung

in die

höhere mathematische Physik.

Von

Dr. B. Weinstein,

Universitätsprofessor in Berlin.

Mit 12 in den Text gedruckten Figuren.

413 Seiten gross Oktav.

In Leinen gebunden 7 Mark.

Von den bereits vorhandenen Werken, welche zusammenfassend in die Theorien der Physik einleiten, unterscheidet sich das vorliegende Werk dadurch, dass es diese Theorien auf Grund der höheren mathematischen Analyse allgemein entwickelt. Es ist nicht allein für Lernende, sondern auch für Lesende geschrieben und verfolgt überhaupt den Zweck, eine Übersicht über den gegenwärtigen Besitzstand der Physik an mathematischen Hilfsmitteln zu gewähren.

Abhandlungen zur Potentialtheorie.

Von

Dr. Arthur Korn,

Privatdozent an der k. Universität München.

Heft III. **Über die zweite und dritte Randwertaufgabe und ihre Lösung.**

„ IV. **Über die Differentialgleichung $\Delta U + k^2 U = f$ und die harmonischen Funktionen Poincarés.**

Vor kurzem erschienen:

Heft I. **Ein allgemeiner Beweis der Methoden des alternierenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichletschen Problemes im Raume.**

„ II. **Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels.**

Preis jeden Heftes ½ Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Höchst originelle — vornehm ausgestattete Jugendschrift!

Fritz Vogelsang.

Von

Abenteuer eines deutschen Schiffsjungen in Kiautschou. **Paul Lindenberg.**

Mit 4 feinen Farbenbildern nach Aquarellen von Willy Werner und 111 Abbildungen im Text.

292 Seiten groß Oktav. — Preis eleg. geb. 4 Mk.

Der Verfasser, der vor Kurzem von seiner Reise um die Erde zurückgekehrt ist, schildert im Rahmen einer spannenden Erzählung Land und Leute in China, zumal im neuen deutschen Gebiet daselbst, welch letzteres Lindenberg empfindsam lernen gelernt hat. Ein interessantes Kapitel des Buches giebt eine authentische Darstellung vom Untergang des „Iltis", zu welcher das Reichs-Marineamt mehrere Bilder zur Verfügung stellte. Den sämtlichen Band schmücken 111 Illustrationen, zu denen auch Frau Baronin von Heyking, die Gemahlin unseres deutschen Gesandten in Peking, mehrere treffliche Aquarelle zugesteuert hat.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

Soeben erschienen in unserm Verlage:

Die Bildungswirren der Gegenwart.

Von

Prof. Dr. Oskar Weißenfels.

Geheftet 5 Mark, gebunden 6 Mark.

Briefe über Erziehung

an eine junge Mutter gerichtet.

Von

Dr. W. Buhle.

Geheftet 2,40 Mark, gebunden 3,20 Mark.

Der geniale Mensch

Von

Hermann Türck.

Inhalt: I. Künstlerisches Genießen. — II. Philosophisches Streben. — III. Praktisches Verhalten. Gott und Welt. — IV. Shakespeares Hamlet. — V. Goethes Faust. — VI. Byrons Manfred. — VII. Schopenhauer und Spinoza. — VIII. Christus und Buddha. — IX. Alexander, Cäsar, Napoleon. — X. Darwin und Lombroso. — XI. Stirner, Nietzsche und Ibsen. — XII. Schlußbetrachtung.

Fünfte vermehrte Auflage.

Geheftet 4,80 Mark, elegant gebunden 6 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

In **Ferd Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin SW. 12** erschien:

Julien Offray de Lamettrie.

Sein Leben und seine Werke.

Von

J. E. Poritzky.

364 Seiten. 8°. Preis geheftet 4 Mark, gebunden 5 Mark.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Tabellen

zur

qualitativen Analyse

bearbeitet von

Dr. F. P. Treadwell,

Professor am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich

unter Mitwirkung von

Dr. Victor Meyer,

Professor an der Universität Heidelberg

Vierte vermehrte und verbesserte Auflage,

neu bearbeitet von

Dr. F. P. Treadwell.

Lex. 8°. **Preis kartonnirt 4 Mark.**

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 15 September 1901. | Nr. 37.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Gährungsferment und intramolekulare Athmung.

Von Th. Bokorny.

Unter intramolekularer Athmung versteht man bekanntlich auf Energiegewinnung gerichtete Zersetzungsprozesse in der lebenden Zelle bei Ausschluss von Sauerstoff. Ist der Sauerstoffzutritt gehindert, so treten an Stelle des gewöhnlichen Athmungsprozesses andere Vorgänge, welche das Leben der Zelle zu erhalten vermögen; bei manchen für immer, bei manchen nur zeitweilig, länger oder kürzer.

Obligate Anaërobianten (verschiedene Buttersäurebakterien, einige Milchsäurebakterien, Bacillus tetani etc.) zeigen diese Art der Energiegewinnung als normalen Vorgang und sind der Sauerstoffathmung nicht fähig, sie gehen bei Sauerstoffzutritt zu Grunde.

Fakultative Anaërobianten sind die meisten Saccharomyces-Arten, Bac. prodigiosus, Spirillum cholerae asiaticae, gewisse Buttersäure- und Milchsäurebakterien; sie sind sowohl der Sauerstoffathmung wie auch der intramolekularen Athmung fähig.

Obligate Aërobianten sind der Bacillus subtilis, die Schwefelbakterien, Sacharomyces Mycoderma, die Schimmelpilze, endlich alle höheren Pflanzen und die meisten Algen.

Höhere Pflanzen gehen meist bald zu Grunde, wenn der Sauerstoff entzogen wird; nur gewisse Theile derselben wie Früchte und ungekeimte Samen können monatelang ohne Sauerstoff sein, sie produciren dann eine grössere Menge von eigenthümlichen, sonst bei ihnen nicht vorkommenden Stoffwechselprodukten.

Während das Produkt der Sauerstoffathmung bei den höheren Pflanzen die Kohlensäure (neben Wasser) ist, indem vorwiegend Kohlenhydrate in den Athmungsprozess gerissen werden, entsteht bei der intramolekularen Athmung von Früchten, Samen, ganzen Topfpflanzen Alkohol und Kohlensäure neben anderen Produkten.

Bei der intramolekularen Athmung der Pilze sind gar mannigfache Produkte beobachtet worden; es können dort auch Eiweissstoffe, neben den Kohlenhydraten, oder erstere allein verathmet werden. Die verathmeten Eiweisstoffe liefern Ammoniak, Amidosäuren der Fettreihe und aromatische Körper, Schwefelwasserstoff etc. die Kohlenhydrate geben, je nach der Natur des Gährungsorganismus Aethylalkohol, Butylalkohol, Buttersäure, Milchsäure, Essigsäure etc. Die weingeistige Gährung der Hefe ist also nur ein Specialfall der intramolekularen Athmung.

Bei der fauligen Gährung werden Eiweissstoffe in grosser Masse intramolekular verathmet, bei der Milchsäuregährung wird Milchzucker in Milchsäure verwandelt, bei der alkoholischen Gährung zerfällt Zucker in Alkohol und Kohlensäure. Die Gährungsorganismen sind die vornehmsten Beispiele der intramolekularen Athmung.

Früher hat man alle intramolekulare Athmung direkt auf das Protoplasma bezogen. Seit dem von E. Buchner die „Zymase“, nach ihm ein Enzym, als Ursache der alkoholischen Gährung angesprochen wurde, ist ein vom Protoplasma abgesonderter aktiver Proteïnstoff (siehe Verfassers letzten Aufsatz in dieser Zeitschr.: Gährung und Enzym, wahrscheinl. Natur der Enzyme) als Erreger der alkoholischen Gährung ins Auge zu fassen, womit aber nicht gesagt sein soll, dass die Debatte über die Zymase, ob Protoplasma oder Enzym, schon geschlossen sei.

Die Isolirung der Zymase aus Hefe hat natürlich den Gedanken wachgerufen, dass auch in Pflanzentheilen in denen ausnahmsweise Alkoholbildung beobachtet worden ist (bei der sogenannten intramolekularen Athmung), ein ähnliches Ferment existiren möge. Einige Notizen über die bis jetzt hierüber vorliegenden Untersuchungen mögen hier Platz finden.

Die Alkoholgährung in Früchten und anderen Pflanzentheilen (Selbstgährung oder intramolekulare Athmung) wird nur beobachtet, wenn man diese des Sauerstoffes beraubt, also unter abnormen Verhältnissen. Schon Bérard machte im Jahre 1821 die Beobachtung, dass beim Aufbewahren gewisser Früchte in einer Kohlensäure-Atmosphäre beständig Kohlensäure aus diesen sich entwickelt, was er einer Art Gährung zuschrieb. Nach einer Mittheilung von Lechartier und Bellamy (1872) entwickelten 2 Birnen von 157 und 125 g in der Zeit vom 12. November bis 19. Juli 1762 ccm Kohlensäure und bildeten 2,62 g Alkohol, als sie bei Luftabschluss und unter Ausschluss von Mikroorganismen aufbewahrt wurden. Pasteur wiederholte und bestätigte diesen Versuch. Müntz fand 1875, dass bei der Kultur von Topfpflanzen (Mais, Kohl, Cichorie, rothe Rüben) in einer Stickstoff-Atmosphäre ebenfalls Alkohol in den lebenden Pflanzenzellen gebildet wird. Die chinesische Dattelpflaume (Diospiros Kaki), eine Pflanze mit gerbstoffreicher Frucht, enthält, wenn sie bei mangelhaftem Luftzutritt reifen gelassen wird, 10 % Aethylalkohol im Fruchtfleisch (gemischt mit etwas Amylalkohol); ausserdem aber auch Essigsäure; sobald man für genügenden Sauerstoffzutritt sorgt, tritt normale Athmung, also Kohlensäurebildung ohne Alkoholabscheidung ein. Also ist die alkoholische Gährung in den genannten Pflanzentheilen nichts Anderes als ein Kampf gegen die Erstickung. Auch Melonen und Bananen lassen ähnliche Beobachtungen machen. Kirschen, Aepfel, Stachelbeeren, ferner Kartoffel und Weizenkörner liefern ebenfalls Alkohol, wenn sie bei Luft- und Mikroorganismen-Ausschluss einige Monate aufbewahrt werden.

Die Hefe freilich führt die alkoholische Gährung des Zuckers auch dann durch, wenn sie reichlich mit Sauerstoff versorgt wird, also nicht am Ersticken ist. Immerhin treffen bei Sauerstoffausschluss und geringem Wachsthum auf 1 Theil Hefe 60—80 Theile zersetzten Zuckers, während bei Sauerstoffzutritt und damit einhergehendem reichlichen Wachsthum der Hefe nur 4—10 Theile zersetzten Zuckers auf 1 Theil Hefe treffen. Die Hefe führt also die alkoholische Gährung energischer durch, wenn die gewöhnliche Sauerstoffathmung fehlt. Darin liegt eine wichtige Aehnlichkeit zwischen Hefe und Pflanzengeweben und der Schlüssel zur Erklärung.

Die alkoholische Gährung oder „intramolekulare Athmung“ liefert, wie auch die normale Sauerstoffathmung Energie für die Lebens-Leistungen des Protoplasmas. Normaler Weise wird die Gährung bei gewöhnlichen Pflanzen fast ausschliesslich durch den Athmungsprocess besorgt, nur nothgedrungen richten sich die Pflanzengewebe auf alkoholische Gährung ein, nämlich wenn der Sauerstoff fehlt. Die Hefe aber hat immer die Neigung, neben der Sauerstoffathmung sogenannte „intramolekulare Athmung“, d. i. in diesem Falle alkoholische Gährung, als Energiequelle zu benutzen. Sobald ihr Zucker dargeboten ist, verathmet und vergärt sie ihn zugleich, falls Sauerstoff Zutritt hat; bei Sauerstoffausschluss vergärt sie ihn nur.

Um zu sehen, ob die Früchte, wie Kirschen, Birnen etc., bei Sauerstoffausschluss auch ein „Zymase“ ähnliches Ferment bilden, sterilisirte Effront Kirschen durch Waschen mit verdünntem Formaldehyd, trocknete sie sorgfältig und tauchte sie in Olivenöl ein. Es trat alsbald eine mehrere Wochen anhaltende Kohlensäureentwickelung ein. Nachher zerkleinert und ausgepresst, gaben die Kirschen einen Saft, der beim Trocknen im Vacuum und bei niederer Temperatur ein Pulver lieferte, woraus sich ein Presssaft mit Zucker vergährender Eigenschaft gewinnen liess. Auf ähnliche Weise stellte Effront auch „Zymase“ aus Erbsen und Gerste her (nach I. R. Green, Enzyme, S. 341).

Die genannten Pflanzentheile produciren also bei Sauerstoffmangel, d. i. Erstickungsgefahr, eine „Zymase“, um damit Zucker zu vergähren (statt zu verathmen) und hiemit Energie für die Leistungen des lebenden Protoplasmas zu gewinnen.

Weitere Untersuchungen über diese interessante Erscheinung und über die genaueren Eigenschaften dieser Zymase ähnlichen Produkte wären gewiss wünschenswerth.

Vorläufig kennen wir nur die alkoholische Gährung in der gewöhnlichen Hefe etwas genauer. Es seien einige Punkte hervorgehoben.

Die Temperatur hat selbstverständlich einen starken Einfluss. Bei 25° gelingt die Gährung am besten, bei 53° erlischt sie, bei 0° hört sie nicht auf.

Nach Elliesen (Centralbl. f. Bakt. u. Paras. K. 1901) ist auch das Alter der vegetativen Zellen von Bedeutung für die Gährkraft; mit dem Alter nimmt das Gährungsvermögen der Hefe zu.

Dass auch die Gährprodukte einen Einfluss auf die Intensität der Gährung haben, lässt sich von vornherein vermuthen, da ja Alkohol und Kohlensäure etwas giftig sind und Protoplasma wie Enzym durch Gifte geschädigt werden. Der Alkohol macht der raschen Gährung ein Ende, sobald die Menge desselben 10—12 % erreicht hat gleichzeitig wirkt auch die entstandene Kohlensäure schädlich. Man darf aber nicht glauben, dass das Gährvermögen vernichtet sei, denn nun zieht sich eine sehr langsame Gährung noch lange Zeit hin; auch verursacht dieselbe Hefe sofort rapide Gährung, wenn sie in frische Zuckerlösung gebracht wird. Meine Versuche haben gezeigt, dass sogar 8 Tage langes Verweilen der Hefe in absolutem Alkohol die Gährkraft nicht ganz vernichtet; nach Entfernung des Alkohols vermag die Hefe noch etwas Gährung hervorzurufen.

Reizmittel giebt es für die Zymase ebenso wie für alle Enzyme und Protoplasmen. So bilden ganz geringe Mengen von Fluornatrium nach Effront einen Anreiz zu intensiverer Gährthätigkeit.

Dass die Zymase das Eintrocknen einige Zeit erträgt, wurde schon von E. Buchner festgestellt; er giebt an, dass sich bei 30° eingetrockneter Hefepresssaft drei Wochen lang unverändert erhält. Wird der Trockenrückstand innerhalb dieser Zeit in dem fünffachen Gewichte Wasser gelöst und die Lösung filtrirt, so enthält das Filtrat das Enzym im wirksamen Zustande.

Verfasser fand in 8 Wochen lang trocken im Wärmeschrank (neben conc. Schwefelsäure) gelegener Presshefe noch wirksame Zymase vor, wenn auch die Wirkung keine so kräftige mehr war.

Gegen Säuren ist sie mässig empfindlich. Wird frische Presshefe 24 Stunden lang in 0,5 oder 0,1 oder 0,02 procentiger Schwefelsäure belassen, so geht nur durch die 0,5 procentige Säure das Gährvermögen verloren. Sogar wenn Dextrose direkt zu der 0,1 procentigen Säurelösung gesetzt wird, findet noch etwas Gährung statt. Binnen 5 Tagen aber tödtet 0,1 procentige Schwefelsäure die Zymase ab. Essigsäure ist ein geringeres Gift. Hefe, welche 24 Stunden lang in 0,5 oder sogar 1 procentiger Essigsäure gelegen hat, ist noch gährkräftig, wenn das Gift entfernt wird. Dauert die Einwirkung der 1 procentigen Essigsäure aber 5 Tage, so ist damit die Zymase getödtet d. i. dauernd unwirksam gemacht. Auch 0,5 procentige Essigsäure wird nicht 5 Tage lang ertragen. Salzsäure tödtet bei 0,5 % binnen 24 Stunden völlig, bei 0,2 % aber nicht ganz. Oxalsäure ist stärker giftig für die Zymase als die Essigsäure und etwas schwächer giftig als Salzsäure. Buttersäure und Baldriansäure sind für Zymase nicht stärker schädlich als ihrem Säurecharakter entspricht, während sie dem Hefeprotoplasma sehr schädlich sind.

Natriumhydroxyd wirkt in der Concentration 0,5 % schädlich auf Zymase ein binnen 24 Stunden, 0,1 % scheint binnen dieser Zeit nicht merklich zu schaden. Sogar durch 1 procentige Lauge wird die Zymase binnen 24 Stunden nicht ganz vernichtet, wohl aber binnen fünf Tagen.

Protoplasmagifte, wie Formaldehyd, Silbernitrat, Sublimat sind auch für die Zymase sehr schädlich. Formaldehyd vernichtet bei 0,1 %; Silbernitrat bei 0,01 %; Sublimat bei 0,02 % binnen 24 Stunden.

Carbolsäure tödtet bei 1 % binnen 24 Stunden; 0,1 % schadet nicht merklich in dieser Zeit.

Mit Terpentinöl geschütteltes Wasser (ungefähr 1 : 75 000) vernichtet bei zehnstündiger Einwirkung das Gährungsvermögen der Hefe.

Auch für Pilzprotoplasma ist dasselbe bekanntlich sehr schädlich.

Ob die „Zymasen“ anderer Pflanzen, z. B. der gährtüchtigen Mucor-Arten oder auch die anderer Saccharomyces-Arten, ferner die der höheren nur ausnahmsweise (vor Erstickung) Alkohol bildenden Pflanzen, der Hauptsache nach übereinstimmen mit der Zymase aus Bierhefe lässt sich nicht sagen, weil Versuche hierüber fehlen.

Die Frage, ob auch die übrigen Gährungsvorgänge, wie Milchsäuregährung, Buttersäuregährung, faulige Gährung, auf Enzyme zurückgeführt werden können, muss bis jetzt verneint werden. Auch ist sogar die Debatte darüber, ob es ein Enzym Zymase giebt oder ob vielleicht der Hefepresssaft das ausgepresste zerkleinerte noch lebende Hefeprotoplasma enthält, noch nicht geschlossen. Wir haben in dem Kapitel intramolekulare Athmung und Gährung noch vieles von der Zukunft zu erwarten.

Die Antwort darauf, ob die „intramolekulare Athmung“ eine grössere biologische Bedeutung besitzt, kann nach obigen Ausführungen nur für den einzelnen Fall zutreffend gegeben werden. Sicher ist sie bei höheren Pflanzen ziemlich belanglos; denn was soll es nützen, wenn ein Pflanzentheil sich in Folge der intramolekularen Athmung noch 24 Stunden länger am Leben zu erhalten vermag? Wenn Aepfel und Birnen Wochen, ja Monate lang bei Luftabschluss weiter leben können, so ist der Vortheil für die betr. Pflanzenspecies auch nicht recht einzusehen; sie kommen in der Natur selten in die Lage, bei Sauerstoffabschluss leben zu müssen. Hingegen ist dies oft der Fall bei Bakterien; durch Wegnahme des Sauerstoffes aus der Nährflüssigkeit mittels Sauerstoffathmung kann bald aller freie Sauerstoff verbraucht werden; dann müssten die Lebensfunktionen eingestellt werden, wenn nicht eine andere Energiequelle zu Gebote stände, nämlich die intramolekulare Athmung, der Zerfall komplizirter Stoffe in einfachere ohne Sauerstoffmitwirkung.

Auch die gewöhnliche Hefegährung ist so aufzufassen. Die Hefe wächst, vermehrt sich, assimilirt noch lange nachdem der Sauerstoff aus der Gährflüssigkeit verschwunden ist.

Die Ausnützung organischer Nährsubstrate ist somit für sie wie auch namentlich für Bakterien immer möglich. Die Zerstörung durch Bakterien wird dadurch eine unaufhaltsame, gewaltige; die Rolle derselben in der Natur eine sehr bedeutende.

Ueber die geologische Thätigkeit des Windes.

Von Johannes Walther.

Während die Erosion des fliessenden Wassers in unserer Heimath überall zu beobachten ist, übt der Wind nur auf vegetationslosem und trockenem Boden eine bemerkenswerthe Wirkung aus. Was wir in den Wüstenländern überall und täglich beobachten können, erscheint bei uns nur selten, fast zufällig, und so ist es gekommen, dass erst das Studium der trockenen pflanzenleeren Wüsten dieses wichtige geologische Problem seiner Lösung näher gebracht hat. Man lernte zuerst in Nordamerika kennen, dass der sandbeladene Wind eigenthümliche Schleifspuren auf feste Gesteine, sogenannte sandcuttings erzeugen könne, und in der Technik wurde dieser Vorgang bald zum Mattschleifen von Glasplatten verwendet. Als 1875 die Lehre von der diluvialen Vereisung Norddeutschlands in Aufnahme kam und auf den Porphyrkuppen bei Wurzen merkwürdige Schliffe entdeckt wurden, die man anfangs für Gletscherschliffe hielt, da zeigte Credner, Heim u. A., dass es sich hier um sandcuttings handelte, und mit dem Studium des Dreikanters wurde die wetzende Thätigkeit des sandbeladenen Windes unter dem Namen „Winderosion“ allgemein bekannt.

Als ich im Jahre 1887 nach den ägyptischen Wüsten reiste, wollte ich die Wüstendünen und die Korallenriffe des Rothen Meeres sehen, um Vergleichsmaterial zum Studium der deutschen und der alpinen Trias zu gewinnen. Aber bei diesen Untersuchungen lernte ich bald eine Reihe von Thatsachen über die Verwitterung und Abtragung in der Wüste kennen, die mich zu einer neuen Auffassung der geologischen Thätigkeit des Windes drängten.

Wohl entdeckte ich Wüstendreikanter, sah oftmals prachtvolle sandcuttings, und sammelte davon ein reiches Vergleichsmaterial — aber daneben sah ich grosse Massendefekte in Thälern, in welchen weder Wasser, noch Eis, noch Meeresbrandung zerstörend gewirkt haben konnten. Sandschliffe fehlten auf Tagereisen vollständig, ebenso wenig sah ich Dünen in der Nähe. Ich fand alte Mauerquadern ausgehöhlt, sah unterminirte Felswände, die vor 5000 Jahren künstlich geglättet worden waren, und erkannte, dass hier eine intensive Kraftwirkung des Wüstenklimas vorliege, die mit sandcutting und „Winderosion“ in dem allgemein bekannten Sinne nichts zu thun hatte. Ich erkannte, dass vielmehr der sandfreie Wind als abhebende Kraft eine gewaltige Wirkung ausübe. Freilich nicht im Sinne der alten „Winderosion“, wo lockere Sandkörner gegen harte Felsen geschleudert wurden, oder in der von Passarge wieder beschriebenen Weise, wo unverkitteter Sand ein paar Meter weiter geblasen wird, sondern unter Mitwirkung der der Wüste eigenthümlichen Verwitterung. Ich konnte zeigen, dass weiche Mergel, feste Kalke und harte Granite durch die beständigen Temperaturdifferenzen in feine Splitter und Körner zerfallen. Diese hebt der vorbeisausende Wind mühelos auf, und trägt sie meilenweit davon. Meine Deflation ist also ohne vorhergegangene Verwitterung in der Regel undenkbar; aber wenn die Wüstensonne die harten Felsen zersplittert, dann vermag der Wind Thäler und Felsenkessel auszuheben, kann harte Granitgebirge abtragen und vielgestaltige Oasendepressionen ausheben.

Angeregt wurde ich zu diesen Studien durch F. von Richthofen's Lösstheorie, die eigentlich voraussetzt, dass der staubführende Wind irgendwo sein Staubmaterial aufgehoben hat.

Wie die Abrasion des Meeres zum Unterschied von der Erosion der Flüsse eine weite regionale Denudationsfläche schaffen sollte, so entdeckte ich in der fegenden Wirkung des sandfreien Windes eine gewaltige geologische Kraft. Hier sah ich den Anfang jener Vorgänge, deren Endprodukt von Richthofen in den Lösslagen erkannt hatte, und es war für mich nicht zweifelhaft, dass das Volumen sämmtlicher Lösslagen und fast aller Wüstendünen einem gleichen Raum von Gestein entsprechen musste, das durch den fegenden Wind aus verwitterten Felsengebirgen ausgehoben worden war.

Als es nun galt, diese meine Auffassung bei Diskussionen zu vertheidigen und in Worte zu formuliren, machte ich in sehr charakteristischer Weise die Erfahrung, dass man mich missverstand, und den Ausdruck „Winderosion“ nur in dem längst bekannten Sinne = Sandgebläse auffasste. Ich musste daher, um solche Missverständnisse fernerhin auszuschliessen, ein neues Wort brauchen, und wählte den Ausdruck „Deflation“ für die fegende, abhebende Thätigkeit bewegter Luft.

Dass die fegende Wirkung des sandfreien Windes etwas grundsätzlich anderes ist, als die wetzende Wirkung des von dem Winde mitgeführten Sandes, kann keinem Zweifel unterliegen; und man mag die eine, oder die andere Leistung für wichtiger halten, der principielle Unterschied bleibt bestehen.

Es befremdet mich daher, wenn Herr L. Passarge in No. 32 dieser Wochenschrift mich heftig angreift, weil ich vor 12 Jahren ein neues Wort eingeführt habe; und wenn er behauptet, dass „Winderosion“ und „Deflation“ völlig gleichsinnig gebraucht würden. Ich habe zu oft erfahren, dass man Winderosion für sandcutting anwendet, und dass die abhebende Thätigkeit des sandfreien Windes dabei übersehen wird, als dass ich mit meinem geehrten Gegner übereinstimmen könnte. Herr Passarge beschreibt, wie lockerer Sand durch den Wind angegriffen wird; er beobachtete Sandgerinne, die sich in die weichen Wände einer Sandgrube bohren, und behauptet, dass zwischen diesem Vorgang und meiner Deflation kein Unterschied bestände. Ich habe die von Passarge beschriebenen Dinge in vier Kontinenten so häufig beobachtet, und in der Litteratur werden sie so oft beschrieben, dass Herr Passarge mit Recht betont, es handle sich um eine wohlbekannte Erscheinung. Aber ich habe auch andere Wirkungen des Windes gesehen; ich sah riesige Hohlgruben in hartem Granitstein, sah gewaltige Felsenkessel in festen Kalkbänken, sah meterhohe Mauerquadern ausgehöhlt, sah zerfressene Kalkwände aus altägyptischer Zeit — und nirgends sah ich die entsprechenden Sandschliffe. Angesichts solcher riesengrossen Wirkungen der Wüstenstürme und bei dem oft völligen Fehlen von sandcuttings muss ich wiederholt betonen, dass meines Erachtens die fegende Wirkung des Wüstenwindes an verwitterten Felswänden eine ganz unvergleichlich mächtigere Wirkung entfaltet, als das Wetzen, Schleifen und Bohren des mitgerissenen Sandes. Ich kann nur den Leser bitten, meine „Denudation in der Wüste“ und mein jüngst erschienenes Buch „Das Gesetz der Wüstenbildung“ zur Hand zu nehmen. Wenn aber Herr Passarge den „vorurtheilsfreien“ Leser meiner Schriften auffordert, überall das Wort „Deflation“ durch „Winderosin“ zu ersetzen, so möchte ich dagegen die Bitte aussprechen, dies doch lieber nicht zu thun, denn ich fürchte, dass mancher dann demselben Irrthum verfällt, den ich gerade mit dieser Arbeit zu bekämpfen bestrebt war, und als dessen jüngster Vertheidiger Herr Passarge in seinem Artikel auftritt.

Das Vogel-, Fisch- und Thier-Buch des Strassburger Fischers Leonhard Baldner.

Vortrag von Dr. R. Lauterborn in Ludwigshafen a. Rh.

vor der Hauptversammlung des Fischerei-Vereins für die Provinz Brandenburg am 30. März 1901.*)

Den wenigsten Fischereikundigen wird der Name Baldner geläufig sein. Das ist durchaus kein Wunder. Denn, um es gleich vorweg zu nehmen, Baldner's Werk ist niemals gedruckt worden; es existirt bis jetzt nur in wenigen sorgsam gehüteten Manuskripten, die naturgemäss nur einer ganz beschränkten Anzahl von Fachgelehrten bekannt und zugänglich sind. Und dennoch will es mir scheinen, als wenn Baldner's Werk eine viel grössere Verbreitung verdiente, nicht nur in den Kreisen der speciellen Naturforscher, sondern ganz besonders auch bei allen jenen, die, sei es durch Beruf oder Neigung, als Jäger, Fischer oder als Naturfreunde mit der Thierwelt unserer heimathlichen Gewässer in Berührung kommen. Das Vogel-, Fisch- und Thierbuch ist ein höchst interessantes Werk: so reich an Beobachtungen, so voller Eigenart, so durch und durch Original nach jeder Richtung hin, dass ich ihm aus der ganzen zoologischen Litteratur überhaupt nichts ähnliches zur Seite zu stellen wüsste.

Der Verfasser des „Vogel-, Fisch- und Thierbuches“ war ein einfacher Fischer, ein Mann ohne alle gelehrte Bildung, der, wie es schon sein Vater und Grossvater gethan hatten, in der Umgegend von Strassburg seinem mühevollen Berufe oblag. Von seinen persönlichen Lebensverhältnissen ist uns nichts bekannt geworden als das, was er selbst in der Vorrede zu seinem Werke sagt, und was die Kirchenbücher seiner Vaterstadt Strassburg uns getreulich aufbewahrt haben. Aus diesen können wir entnehmen, dass Leonhard Baldner am 11. Januar des Jahres 1612 getauft wurde, und am 4. Februar 1694 beerdigt worden ist in dem hohen Alter von 82 Jahren. Bei den Geburtseinträgen seiner Kinder, von denen nicht weniger als 11 vermerkt werden, figurirt Baldner anfangs als „Wasserzoller und Gastgeber“ in der Rupprechtsaue bei Strassburg, später noch als „Haagmeister und Holzwart“.

Baldner hat diese Functionen neben seinem eigentlichen Fischereiberufe im Dienste seiner Vaterstadt ausgeübt, und wir gehen wohl kaum fehl, wenn wir annehmen, dass gerade diese doppelte Thätigkeit als Fischer und Jäger ihm mannigfache Anregung und Gelegenheit zum Erbeuten von allerlei Gethier in Wald und Wasser gab. Baldner hat diese Gelegenheit, in einem damals von der Kultur nicht allzusehr beleckten Gebiete zu fischen und zu jagen, mit einem Eifer und mit einem Erfolg benutzt, der noch heutzutage uns Bewunderung abnöthigt. Keine Mühe, keine Anstrengung ist ihm zu viel gewesen, wenn es galt, ein seltenes Wild oder einen

*) Der obige Vortrag mit Erlaubniss des Verfassers und Vorstandes des Vereins abgedruckt aus den Mittheilungen des Fischerei-Vereins für die Provinz Brandenburg. 1901. Heft 2.

seltenen Fisch in seine Gewalt zu bringen. Erzählt er doch selbst, dass er einmal, um einen Nachtreiher (Nycticorax grisens L.) zu erlegen, 4 Meilen Weges gefahren sei und 11 volle Stunden diesem Vogel angesessen habe. Alle Angaben, die Baldner macht, tragen den Stempel aufrichtigster, strengster Wahrheitsliebe. Nur was er selbst mit seinen eigenen scharfen Augen gesehen, nur was er selbst in Händen gehabt hat, schildert er treuherzig und schlicht, wennschon allerdings manchmal für moderne Ohren etwas derb. Seine Darstellung ist, wie nicht anders zu erwarten, ungekünstelt, oft etwas unbeholfen, völlig frei von schmückendem Beiwerk. Frei auch meist von Aberglaube und Fabeln, oder moralisirenden Betrachtungen, welche die Schriften seiner gelehrten Zeitgenossen nicht selten für uns heute fast ungeniessbar machen.

Keine spielende Neugier ist es gewesen, welche unsern Fischer aus Strassburg zum Beobachten angetrieben hat. Es war vielmehr jener tiefe, innere Drang nach Erkenntniss, jenes Streben nach Wahrheit, welches allein den wahren Forscher ausmacht. Und Baldner war der geborene Naturforscher, trotzdem er sein Leben lang niemals aus den beschränkten Kreisen seines Berufs herausgekommen ist. Von jedem seltenen Wild vermerkt er sorgsam Jahr und Tag der Erlegung. Er begnügt sich durchaus nicht damit, uns das Aeussere irgend eines Thieres zu beschreiben, er geht sorgsam auch auf die Lebensweise ein, er wägt auch das Thier, das er gefangen oder geschossen hat, er misst es genau in seinen verschiedenen Körperdimensionen, ja er öffnet das Innere und macht, so gut er es eben versteht, Angaben über die Länge und Beschaffenheit der Eingeweide. In einzelnen Fällen versucht er sogar selbst die Zahl der Eier bei einigen Fischen genau zu zählen.

Und alles das hat er gethan ohne jede fremde Anleitung, ganz aus sich selbst heraus; denn von der zoologischen Litteratur war ihm nichts bekannt, als das Thierbuch von Konrad Gessner.

Wie nun dieser Autodidakt im wahrsten Sinne des Wortes dazu kam, Fischgarn und Flinte mit der ungewohnten Schreibfeder zu vertauschen und seine Beobachtungen und Erfahrungen in einem Werk niederzulegen, das hat er selbst uns mitgetheilt und zwar in so köstlich naiver Weise, dass ich mir nicht versagen kann, diesen Abschnitt aus der Vorrede hier mitzutheilen.

Nachdem Baldner in der Vorrede als frommer, gottesfürchtiger Mann alle Stellen der Bibel angeführt hat, in welchen von Fischen, Vögeln u. s. w. die Rede ist, fährt er also fort:

. . . . . „Der allmächtige gütige Gott aber hat mit solchen grossen Gut- und Wohlthaten an Wasseru, Fischen, Krebsen, Gevögel, allerhand vierfüssigen Thieren. auch Käfern, Gewürm und desgleichen uns Menschen zu Nutz und Gutem reichlich gesegnet und mitgetheilt, dadurch seine grossen Wunderthaten hoch zu preissen, wie wir dann sonderlich zu Strassburg solches alles das gantze Jahr, durch Sommer und Winter, durch den Seegen Gottes überflüssig genug haben und bekommen können, vornemlich in den 4 schiffreichen Wassern, als nemblich der Rhein, die Ill, die Breusch und die Kintzig, da es mit allerhandt Gattung Fischen, Krebsen, Gevögel reichlich übersetzet und erfüllet. Was nun derselben art, natur und eygenschaft ist. habe ich zwar noch niemalen so eygentlich gewusst und erkundigt. Allein die Lust und Fleiss zum Fischen und Schiessen hat mich dahin gebracht und verursacht, dass ich aus Verwunderung allerhand Gattung Fisch, Krebs, Wasservögel, vierfüssige Thier, Insekten, Gewürm, Käfer und dessgleichen, alles so im undt bey den Wassern lebt und gefunden mag werden, was ich selber gefangen, geschossen, auch sonsten bekommen, undt in meiner Handt gehabt, solches alles nach dem Leben Contrafaiten und abmahlen lassen, mit beygesetzten eigentlichen Nammen, und dazu auch so viel ich aus eigener Erfahrung, was eines jedweden Natur undt Eygenschaft, und so viel als möglich in der Zeit von 1646 bis anno 1666, also in 20 Jahren, habe erfinden und erkundigen können, kürzlich beschrieben.

Und erstlich so werden bey uns in diesem Land gefunden an Fischen bey 45erley Gattung, an Gevögel, so sich in, auf oder bey den Wassern ernähren und aufhalten bey 72erley Gattung, an vierfüssigen Thierlein, Gewürm, Insecken, Käfern und Mucken aber bey 52erley Gattung. Welches dann viel Zeit, Mühe undt Fleiss gebrauchet von einer Person allein alles solches zusammenzubringen, und ins Werk zu richten, wie in diesem Buch alles fein klärlich undt ordentlich zu sehen undt zu finden ist. Wo aber, günstiger Leser, in dieser meiner gut weydmännischen schlecbt teutschen Arbeit einer besser würde verstehen, da in Beschreibnng dieses Werks und sonderlich in dieser Vorrede in einem oder dem andern möchte geirret oder gefehlet worden sein, hoffe ich, er mir solches zu gut halten wird, wann es von keinem hochgelehrten der Zierlichkeit nach in Worten beschrieben, oder noch weniger aus andern Bücheru entlehnet und zusammengetragen worden, sondern von einem Fischer undt Schützen, welcher von seinen Grosseltern her, uff dem Wasser sich genehret. Auch ist es meine Meinung anfänglich gar nicht gewesen, ein sonderes Buch von Fischen, viel weniger aber von Geflügel, vierfüssigen Thieren oder Insecten, Käfern und Gewürm zu machen. Aber als ich anno 1646 etlich schöne frembde Wasservögel geschossen, sobald ich solche bekommen, dieselben lassen abmahlen, daher ich von sonderlichen Gedanken undt grosser Lust darzu bewegt undt gleichsam überwunden worden, solchem weiteres nachzusetzen undt also ein sonderes Buch von Gevögel, Fischen, Inseckten und Gewürm, so viel ich dessen nach Möglichkeit habe bekommen können, darüber aufgerichtet und alles, wie folgender Gestalt zu sehen, ordentlich und eigentlich beschrieben.

Hab also in dem Namen des Herrn mein Netz und Fischergarn ausgeworfen und so vielerlei Gattung zu Land gezogen, gut und böse, wie ich's gefangen und gefunden, aber durch grossen Fleiss, Müh und Unkosten hab ich dieses Buch, Gott sey Lob, endlich so weit gebracht, und dieses kürtzlich dem günstigen Leser zu gutem Bericht.

Lust und Lieb zu einem Ding
Macbt alle Müb und Arbeit gering.

Aller Liebhaber des Weydwerks zu Wasser und zu Land, auch aller derer, so ein Wohlgefallen haben an diesem Werk

dienstwilliger
Leonhard Baldner.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen wollen wir einiges dem Werke selbst entnehmen.

Dasselbe führt den etwas langathmigen Titel:

Recht natürliche Beschreibung und Abmahlung der Wasservögel, Fischen, Vierfüssigen Thieren, Inseckten und Gewürmb, so bey Strassburg in den Wassern gefunden werden, die Ich selber geschossen, und die Fisch gefangen auch alles in meiner Handt gehabt.

Leonhard Baldner, Fischer und Haagmeister in Strassburg. Gefertigt worden im Jahr Christi 1666.

Die erste Abtheilung, des Werkes, das Vogelbuch, enthält etwa 70 Arten von Wasser- und Sumpfvögeln, alle nach der Beschreibung sowie den farbig angeführten Abbildungen auch heute noch leicht zu identificiren.

Um Ihnen einen Begriff zu geben von der Reichhaltigkeit des Werkes und zugleich auch von der Schärfe, mit welcher der Strassburger Fischer die einzelnen Arten unterschied, erwähne ich, dass Baldner bereits fast alle Enten gekannt hat, die Oberrhein besuchen. Vermisst werden nur 4 Arten: die Kolbenente (Anas rufina), die Trauerente (Oidemia nigra), die Eisente (Harelda glacialis) und die Bergente (Fuligula marila) — alles seltene Vögel, deren Vorkommen so weit im Binnenland auch heute noch ein sehr sporadisches ist. Von Möven und Seeschwalben erwähnt Baldner etwa 10 Arten, Reiher 4 Arten, von schnepfenartigen Vögeln Strand- und Wasserläufer etwa 14 Arten u. s. w.

Vom speciell ornithologischen Standpunkte dürfte das Vorkommen folgender Vögel im Gebiete des Oberrheins besonderes Interesse beanspruchen.

Ardea nycticorax L., der Nachtreiher „Nachtraab“ bei Baldner, brütete zu Baldner's Zeiten auf den Rheininseln.

Mergus merganser L., der Gänsesäger, „Ein grosse Merchen“, heute ein nicht seltener Zugvogel, welcher von Ende Oktober bis in den April die grösseren Altwasser des Rheins als Wintergast besucht, baute zu Baldner's Zeiten auch sein Nest daselbst „uff die hohen Bäum bey den Wassern.

Anser bernicla L., die Ringelgans, „Schottische Baumganss“. Baldner hielt einige bei Strassburg in Antvogelgarnen gefangene längere Zeit lebend.

Vulpanser casarca L. (Casarca rutila Bp.) Rostgans. „Ein turkischer Antvogel“, am 10. September 1668 erlegt.

Sterna caspia Pallas, die Raucheseeschwalbe, „Ein grosser Seemähben“ am 23. Mai 1649 erlegt.

Phalaropus lobatus L., der schmalschnäbelige Wassertreter, „Eine sonderbare Art der Wasservögeln“ ohne Datum der Erlegung.

M. H., eine Anzahl von Ihnen wird von diesen wissenschaftlichen Namen wenig haben. Um Ihnen aber einen Begriff zu geben, wie Baldner auch Ihnen wohlbekannte Vögel behandelt, will ich Ihnen seine Beschreibung des Fischadlers und der März- oder Stockente vorlesen. Baldner schildert den Fischadler (Pandion haliaëtus) folgendermaassen:

Ein Fischadler, Fischarr. (Pandion halialtos L.)

Dieser Vogel ist ein Geschlecht der Adler, grösser als der Weyh. Er fleugt stäts über den Wassern und wann er einen Fisch siehet im Wasser so zwitzert er mit den Flügeln in der Höhe an einer stell, und fällt unversehens in das Wasser und ergreift den Fisch mit den rauchen Füessen und krummen klauen, welche die Natur ihm mitgetheilt und zum Fischfangen gut sein't, dann er einen Fisch heben und fassen kann, der bis in zwey Pfund wiegt; Winterzeit wird keiner bei uns geschen. Im 3. Buch Mosis am 11. cap. verbeut Mosis den Fischarr zu essen, aber im neuen Testament wirds uns erlaubt. Die Fischadler machen ihre Jungen im Monat Junio auf den hohen Bäumen bey den Wassern, 3 oder 4 Junge zumahl. Der Fischadler hat weissgrohe Federn uff dem Kopff, oben am Halsz Rucken undt Flügeln am Bauch weisse Masen, einen schwartz krummen Schnabel mit einem gehlen Strich, wo der Schnabel ausgeht, die Füess hellbloh undt krumme schwartze Klauen. Seine schwehre ist 4 Pfund, die länge vom Kopff bis an den Schweiff 2 Schuh lang; der Schweiff 9 Zoll, die Breyte, der Flügel 6 Schuh lang; sein Eingeweydt ist ein gross Hertz und eine schöne Leber, das Gedärm 6 Ehlen lang, ist aber nicht halb so dick als eine Schreibfeder, hat einen kleinen Magen, worinn ich anders nicht gefunden als Fischgränen. Dieser Vogel hat die Natur, dass er die Speiss langsam verdaue und kan auch ziemlich lang ohne Speiss seyn, dass gibt sein Gedärm zu erkennen, welches ich sonst an keinem Vogel also habe gesehen undt wahrgenommen. Hatt eine zimblich breyte Zung, sonsten ist dieser Vogel auch gutt zu essen.

Für Jäger ist gewiss die Beschreibung interessant, die Baldner von der Stockente (Anas boscas L.) giebt. Er schildert sie folgendermaassen:

Ein Antvogel. (Anas boscas L.)

Ein Antvogel ist der beste in der Speiss unter dem wilden Endtengeschlecht. Sie fressen wenig Fischlein, nehren sich mehrentheils mit Saat, Wurtzeln, Eicheln undt dergleichen. Je grösser die Wasser sind, je fetter und besser sie werden, als die heimischen Antvögel oder derselben Geschlecht; und seynd Sie besser vor Weynachten, dann zu End des Aprilis fangen Sie schon an zu brüeten, machen ihre Nester zu Zeiten uff die Bäum bei den Wassern. Under dem ganzen Antvogelgeschlecht sindt keine die so viel Vogeln und uffsitzen als eben diese Art; haben auch die grössten Hödlin. Ihr Gedärm sampt dem Schlunt ist vierthalb Ehlen lang. In dem Magen haben sie allzeit kleine Steinlin; undt wenn ihre Füess gar roth sindt, so sindt sie alt, wenn sie aber schwartzlecht, so sindt sie jung. Auch haben sie ein gar scharfen Geruch und können schon von ferne jemand riechen, ob sie ihn schon nicht sehen, wann sie nur den Wind von einem haben. Im Winter sind sie im Rhein, wo sie ihr Läger haben, bey drey oder vierhundert da anzutreffen, alle in einer Heerd. Die Farb dess Schnabels ist gelb, der Kopff grün, die Brust braun, der Bauch aschenfarb und der Rücken dunkler, die Fettlich mit etlich blohen Federn, die Füess roth. Und wann sie anfangen sich zu baden und under das Wasser zu schlieffen, so ist gewiss den andern Tag regen oder Wind zu gewarten. Ich habe solcher Antvögel gehabt, die mit sampt den Federn bis in drey Pfundt und ein Vierling gewogen haben.

M. H., wollen wir nun zu der Abtheilung des Buches übergehen, die für Sie naturgemäss das grösste Interesse haben muss, zu dem Fischbuch. Aus diesem will ich erwähnen, dass Baldner im Jahre 1666 bereits so ziemlich sämmtliche im Oberrhein überhaupt vorkommenden Fischarten gekannt hat, mit Ausnahme der Karausche (Carassius vulgaris) und des Strömers (Telestes Agassizii), von den Cyprinoidenbastarden natürlich abgesehen. Seine Angaben sind hier, wie zu erwarten, besonders zuverlässig und genau. Mit grosser Sorgsamkeit giebt er überall die Laichstellen und die Laichzeit an und mit liebevollster Sorgfalt macht er auch stets darauf aufmerksam, in welchen Monaten jeder Fisch am besten zu essen ist. Hören wir beispielsweise, was Baldner über einen unserer interessantesten Fische, den Rheinlachs oder Salm sagt:

Ein Salmen. (Salmo salar L.)

„Der Salmen ist ein Herren-Fisch und köstlich in der Speiss; vom Mertzen an undt je länger je besser bis in den Brachmonat, da seind sie am allerbesten und werden auch zu der Zeit am meisten gefangen, also dass anno 1647 zu Strassburg in einem Tag sindt verkaufft worden 143 Salmen, und dass ein Zeihl Salmen gelten hat 6 auch 4 ß. Die grössten Salmen bey uns kommen bis uff ein halben Centner schwer. In Hornung fangen Sie an und schwimmen hinauffwerts und im Augstmonat kommen Sie widrumb hinunder und wird ein Lachs genannt vom End des Augusti biss wieder in den Hornung, dieweil Sie derselben Zeit gar schlecht zur Speiss sindt. Sie haben ihren Leych im St. Catherinen tag. In strengen Wassern uff den Steinboden machen Sie grosse Gruben dass Sie

darein Leychen. In dem Winter und Christmonat werden Sie bei uns verbotten damit der Leych wohl könne fortkommen, und viel junge Sälmling giebt, es wird der Rogen erst lebendig im Meyen. In dem Leych hat der Lachs schöne Blumen und ist hüpsch von Farben, hat ein Haken in dem nndern Küffel. Sie sind offtmals so begierig im Leychen, dass Sie einander selber beschädigen und etliche davron sterben. Im Leych werden ihrer auch viel gefangen. Ihre Nahrung ist schleim. In einem Salmen, der im 20. Aprilis ist uffgeschnitten worden, hab ich gefunden, dass er 2 Fisch in dem Magen gehabt. Der Salmen, die Eschen, das Elbel, die Waldforell und Weissforell, haben hinter der Ruckfeder ein ander klein Ruckfederlin, dieweil Sie alle 5 gute Fisch sindt, und wird sonst an keinem Fisch also gesehen".

Ganz besonders interessant sind die Angaben, die Baldner über die Neunaugen, die Gattung Petromyzon macht. Baldner unterscheidet drei Arten von Neunaugen: die grosse Meerlamprete (Petromyzon marinus L.), dann das Flussneunauge (Petromyzon fluviatis L.) und das Bachneunauge (Petromyzon Planeri Bloch.). Es ist vielleicht einer Anzahl von Ihnen bekannt, dass man bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts noch eine vierte Art annahm, den blinden sogenannten Querder (Ammocoetes branchialis). Erst im Jahre 1856 hat Professor August Müller in Berlin durch Beobachtungen in der Panke festgestellt, dass der Querder keine eigene Art noch viel weniger Gattung, sondern nichts weiter ist als die blinde Larve des Bachneunauges. Als Müller dies Resultat seiner Forschungen veröffentlichte, fand er damit anfangs in wissenschaftlichen Kreisen keine besondere Anerkennung, ja man hat sich sogar anfangs dagegen recht skeptisch verhalten.*) Erst Siebold**) in seinem Werke über die Fische Mitteleuropas hat die Entdeckung Müller's zu Ehren gebracht und bestätigt. Er war um so mehr geneigt, die Beobachtungen Müller's für richtig zu halten, als er zu seiner ausserordentlichen Ueberraschung fand, dass Baldner bereits 1666 diese Entwickelung der Neunaugen aus den blinden in die sehenden gekannt und richtig geschildert hat. Diese Thatsache ist zu interessant, als dass ich mit versagen sollte, Sie mit der Beschreibung dieser drei Neunaugenarten nach Baldner's eigenen Worten bekannt zu machen. Baldner schildert beispielsweise die Lamprete (Petromyzon marinus) folgendermaassen:

Ein Lampreth. (Petromyzon marinus L.)

„Ein Lampreth, diese Fische werden nicht alle Zeit bey uns gefangen, sondern im Mertzen kommen Sie das Wasser herauff und sindt zur selbigen Zeit am besten und voll Rogen. Sie haben ein hart Fleisch und ist grünlecht, haben keine kränen müssen aber wol gesotten werden. Sie haben ihren Leych im Aprillen in strengen Wassern uff dem Steinboden. Sie machen Gruben, tragen mit den Mäulern 2pfündige Stein unb die Gruben herumb, kleiner und grösser, dass Sie darein leychen auch mit grosser Meng darinn gefangen werden, also, dass der Fischer mit dem Wurffgarn Sie überwirfft, dass garn aber lassen Sie über den Kopff hienstreichen dieweil Sie so stark an den steinen saugen. In etlichen Orthen, wo es nicht dieff ist, kann mann Sie sehen in den Gruben hencken."

Es folgt darauf die Beschreibung des Flussneunauges (Petromyzon fluviatilis).

Ein Perel oder Prick. (Petromyzon fluviatilis L.)

„Ein Perel wird dieser Fisch bey uns genannt und in Niderlandt ein Brücken; diese werden bey uns im Hornung und Mertzen viel gefangen, da schwimmen sie das Wasser immer auffwerts, zu dieser Zeit seind Sie am besten. Sie halten sich gern allein in den strengen Wassern; ihren Leych haben sie im Aprill, wo dass Wasser streng laufft, uff dem Steinboden machen Sie grüblein, und hängen sich mit den Mäulern an die Stein etlichmal 6 oder 10 auch biss in 20 Stuck beysammen. Zu End des Aprilis seind Sie am allerschlechsten zu essen sonst seind Sie trefflich gutt gesotten oder eingebeitzt. Sie geleben allein des saugens, haben kein gedärm oder eyngeweydt, dann ein einiges äderlin gehet vom Maul strack hinden auss, haben ein klein Hertz, und eine lange Isabellenfarbe Leber. Nach dem Leych werden wenig mehr gefangen, schwimmen dass Wasser widrumb hinunderwerts, etliche verschlieffen sich in den dieffen Wassern im Holtz oder Krauthäuffen. Die grössten dieser Fisch werden einer Ehlen lang und eines Daumes dickh. Diese Art ist die Mittelgattung zwischen den Lampreten und Neunhocken."

Dreyerley*) sehender Neunhocken.

Ein blinder Neunhocken. (Petromyzon Planeri Bloch. Ammocoetes branchialis Cur.)

„Ein Neunhocken oder Neunaugen wird dieser Fisch bey uns genent, und kompt dieser Nammen her, dieweil die sieben Löcher und zwey Augen für Neun Augen gezehlt werden. Dieser Neunhocken oder Neunaug hatt seinen Leych im Mertzen und Aprill. Sie henken an den Steinen hauffecht bey einander; wo dass Wasser starkh laufft, da machen Sie dieffe grüblein, darein thut sich dass paar mit den Bäuchen zusammen ihre Geylheit zu verrichten, welches ich sousten von keinem Fisch also gesehen, alss von den Neunhocken, dieweil Sie in dem Wasser, da es nicht dieff, Leychen, dass mans wol sehen kan. Nach dem Leych seind Sie nicht mehr sonderlich gutt zur Speiss, aber im Jenner und Hornung bis in Anfang Mertzens da seind Sie am besten. Nach dem Leych verschlieffen Sie sich wieder in den Muhrsandt und Krauthäuffen im Wasser, bis ihre Zeit vorüber, dann sie brauchen gar wenig speis, behelffen sich nur mit dem sugen und essen sehr wenig in dieser Zeit. Vom Augusto bis in den letzten Christmonat so werden dieser gattung nicht viel gesehen oder gar wenig gefangen, aber der Blinden Neuhocken giebt es ein gantzes Jahr genung.

Die gesehenden und die Blinden sind sonst einerley art, dann die Jungen von Anfang alle Blindt sein, und verschlieffen sich gleich in den Muhr, wenn Sie vom Rogen lebendig werden. Die blinden bekommen keinen Rogen bis Sie gesehendt werden. Die gesehenden Neunhocken werden sonderlich gelobt, aber die Blinden kaufft mann nicht gern, undt werden nicht viel geacht sondern werden gebraucht zum aas an die Angel, ähl undt andere Fisch damit zu fangen. Die gesehenden Neunhocken sind theurer bey uns im Hornung und schwimmen den stärcksten Wassern nach. Die grösten werden einer Hand lang, zu nacht, wann es finster, werden sie in Körben gefangen. Ich hab deren gehabt mit 2 Schweiffen, auch hab ich gesehen, dass ein Neunhocken im Maul ein steinlin einer halben Nussen gross getragen hat. Sie henken mit den Mäulern an den Steinen und mit dem schweiff schlagen Sie die andere weg, machen also darmit ein Grübel." —

Mitten unter den Fischen erscheint bei Baldner auch der Krebs, von dem 2 Arten, Edelkrebs und Steinkrebs, unterschieden werden. Vielleicht erlauben Sie, m. H., ob-

*) Vergl. Heckel und Kner: Süsswasserfische der österreichischen Monarchie (1858) S. 383—384.

**) Siebold: Süsswasserfische von Mitteleuropa (1863) S. 378.

*) Baldner nennt die kleinere Art auch Neunhocken und beschreibt dreierlei „Arten", weil er neben den gewöhnlichen Individuen auch solche gesehen hat, die zwei Schwänze hatten, und solche, die ganz roth gefärbt waren.

schon die Zeit weit vorgeschritten ist, dass ich Ihnen, da dieses Thier ja jetzt im Vordergrunde des Interessses steht, diese Stelle aus dem Buche auch noch wörtlich mittheile:

Ein Edelkrebs. (Astacus fluviatilis Fabricius — nobilis Huxley.)

„Ein Edelkrebs, diese seindt besser als die Steinkrebs, und seind auch wol füreinander zu erkennen, dann die Edelkrebs sind unden an den Scheeren roth, aber die Steinkrebs unden an den Scheeren weiss und bleiben weiss wann Sie schon gesotten sindt. Es gibt auch der Edelkrebs, die bloh sind, wann Sie gesotten, werden sie weiss. Dass aber die Krebs so schön roth werden von Farb, wann Sie gesotten kompt daher, diewcil Sie ihre Farb in allen Schalen und nicht an einem Orth allein haben; auch haben Sie 2 breyte Zähn, ein kleines Mägel und ein äderlin geht grad hinauss, das ist in all sein gedärm. Der Han hatt inwendig zu beeden seithen 2 weisse fädlin, das ist die Milch, alss dass Männel. Er hatt auch sein männlich glied doppelt, dass seind die zwey spitzlen bey den hindersten Füssen dagegen hatt das Weibel sein weiblich glied auch doppelt, dass ist zu finden mitten zwischen den Füessen 2 löchlin gar klein, gehen bis uff die Schaal. da kommen die Eyer zu ersten beim Kopff und je läuger je weiter hinder sich, und zu letst unter den Wadel, da behalten Sie die Eyer und Beschirmen Sie, bis die jungen lebendig werden. Ihre alten Schalen legen Sie ab im Jahr 2 mal, vor Johanni und im Augstmonat, bekommen auch zu der Zeit Krebsaugen und sind am grösten, wann Sie die alte Schaal wegstosseu; alsbald die neue Schaal anfaugt hart zu werden, so vergehen die Krebsäuglen wieder. Es lässt auch kein Krebs die Krebsängleu von sich selbs fallen, er werde dann von den andern gefressen, und fressen also einander selber, wo harte und weyehe beyeinander sindt. Die Krebs sindt am besten in dem Augstmonat, undt am allerschlimmsten im Jenner und Hornung. In diesem habeu die Krebs ein gross glückh: wann Sie ein Scheer abgestossen, so wachset alsbald ein andere wider. Die jungen werden lebendig im Meyen, wann es warm ist.“

Dann schildert Baldner noch den Steinkrebs, dessen Beschreibung ich hier übergehe.

In der letzten Abtheilung seines Werkes, dem Thierbuch, fasst Baldner eine überaus bunte Gesellschaft von Thieren zusammen. Wir finden da friedlich nebeneinander zunächst die Thiere, die wir heute als Säugethiere unterscheiden, von denen Baldner vier im Wasser vorkommende Arten anfzählt: Biber, Otter, Wasserratte und Wasserspitzmans. Daneben hat er in fröhlichem Verein auch die Frösche und Kröten sowie den Wassersalamander (Tritou cristatus Laur.) aufgeführt. Von ganz besonderem Interesse ist nicht nur für Zoologen, dass wir in Baldner's Werk eine Schilderung des Bibers vorfinden, der um jene Zeit noch bei Strassburg seine Burgen am Wasser baute, während heute sein Bestand in Deutschland auf die wenigen Exemplare an der Elbe zusammengeschrumpft ist. Ich kann mir nicht versagen, Ihnen diese Schilderung des Bibers vorzuführen:

Ein Biber (Castor fiber L.).

„Ein Biber, dieser hatt sein Wohnung am Wasser, und macht sein Nest an die Däm am Wasser also: Er trägt viel Reüss und Holtz zusammen an den Orthen, wo nicht viel Leuth hinkommen und wo Stöck oder Bäum liegen im Wasser. Er macht, dass er im Nest an zwey orthen ins Wasser und an einem uffs Land kommen kan; wann er etwas spürt oder inne wird, so macht er sich geschwind ins Wasser umb Sicherheit zu sueben. Er frisst keine Fisch, aber eitel Rind von den Bäumen, Beylen und Weyden. Die vörderstee Füess sehen schier wie die Hundtsdatzen, und die hindersten fast wie die Ganssfüess, zu lauffen und zu schwimmen gutt; auf dem Land können Sie mit den vordern Füessen alss ein Hund lauffen. Diese Biber haben ein Schnpechten Schweiff 3 Zwerehhand lang und zwo breit. Wann Sie uff dem Land, sitzen Sie uff die hindersten Füess aufrecht, und butzen sich mit den vördersten Füessen alss ein Aff. Haben auch 4 scharffe Zähn, gehn hart uffeinander, darmit können Sie wol einen Baum und dicke stangeu umbhauen; die andere Zähn im Backen sind unden und oben uff beeden seithen uff 16 stukh und doppelt, oben seindt Sie schön schueckecht. Mann kann sousten kein Unterschied unter ihn finden. Sie haben allesampt Bibergeylen, und solches bey dem Weydloch steken in der Haut, gestalt wie ein Beinel, doch mit Haut überzogen, gehet heraus eines Fingers lang. Das Fleisch ist gutt zur Speiss, der Schweiff noch besser. Ich habe in Händen gehabt, die ein halben Centner gewogen. Die, so junge tragen, haben ihre 3 Düttlen hart bey den vordern Füessen. Sie haben eine grosse Leber, Luug, 2 grosse Nieren, und ein kurtze Zung.“

Den Fischotter, der einer grossen Zahl von Ihnen in unliebsamster Weise bekannt ist, schildert Baldeit folgendermaassen:

Ein Otter (Lutra vulgaris Erxl).

„Ein Otter ist auch ein rechtes Wasserthier, nehrt sich allein mit Fischen und auch Frösehen. Seine Hüelen macht er am Wasser iu den Hamm*), undeu gehen zwei Löcher ins Wasser, oben ist ein kleines Luftlöchel. Am Tag liegen Sie iu der Höleu, dess Nachts kommen Sie heraus ins Wasser undt Fischen biss Sie genung gefressen haben, und wann Sie einen Fisch gefangen, den Sie nicht mehr fressen mögen oder können, so beissen Sie die Gallen heranss undt lassen das übrige liegen, wie ich dann dereu viel gefunden und auch ähl. Bissweilen pfeiffen Sie einander laut zu undt schwimmen im Wasser dieff, dass man nicht mehr alss nur den halben kopff sehen kann, und sobald Sie einen Menschen sehen, schlieffen Sie unders Wasser. Zu Nacht haben Sie ihre besondere örther, wohien Sie ihren Unrath machen, und dass thun Sie gar offtmals, also dass man ihr fartzen leichtlich hören kan; daher kompt das Spriehwort bey uns, dass manu sagt, dn scheüssest oder fartzest wie ein Otter. Ihr Nest machen Sie gemeiniglieh ins Rohr da nicht leichtlich die leuth können dahin kommen. Sie machen auch zumahl nicht mehr als 2 oder 3 Junge. Ich habe der jungen gehabt, und wann man solche gar jung aufziehen will, muss man ihnen gar wohl abwarten und mit guter Milchspeise erhalten; undt wann Sie aber jung ufferzogen werden, kan man Sie gewöhnen, dass Sie zam werden, ihre Fisch im Wasser selber fangen und wider heim kommen.“

Von Kröten und Fröschen erwähnt Baldner 6 Arten. Ein kleine Krott (Bombinator pachypus Fitz., Unke), ein grosse Krott (Bufo vulgaris Laur., Graue Kröte), ein Laub freschel (Hyla arborea L., Laubfrosch), ein griene Fresch (Rana esculenta L.) ein Geitz oder geele Garten-Frösch (Rana temporaria ant.) und schliesslich noch einen grohe Frosch, der Anfangs April laicht und der nach dieser Angabe sowie nach der in der Bibliothek zu Cassel befindlichen, prächtig in Farben ausgeführten, naturwahren Abbildnng nicht anders ist als Rana arvalis Nilsson (R. oxyrhynus Steenstrup) der Moorfrosch, welcher erst 1842 vom braunen Gartenfroseh als besondere Art abgetrennt

*) Uferabhang.

wurde! Rana arvalis ist auch heute noch im Gebiete des Oberrheins häufig; ich kenne eine Anzahl von Fundorten zu beiden Seiten des Rheins. Der Frosch fällt besonders zur Laichzeit durch eine bläuliche Bereifung seiner Oberfläche auf, von der sich auch noch Spuren auf der Abbildung zu Cassel erkennen lassen. Von den oben genannten Arten ist auch die Laichablage, die allmähliche Entwickelung der Larven etc. geschildert.

Auf Fröschen und Kröten folgen die Schnecken und Muscheln mit 5 Arten. An sie schliessen sich die Insekten an, von welchen Wasserkäfer, Fliegen, Wanzen, Libellen, Ephemeriden, Phryganiden, Wassermilben, Crustaceen etc. in bunter Reihe vorgeführt werden.

An Libellen kennt Baldner 4 Arten, die er mit ihren wasserbewohnenden Larven schildert und abbildet. Seine Darstellung der allbekannten Calopteryx virgo L. und C. splendens Harr. jener schönen blauen Libellen, welche im Sommer mit schwankendem Fluge sich über behuschten Gräben und Bächen wiegen, mag eine Vorstellung davon geben, wie Baldner die Insekten behandelt hat.

Ein bloher Pfaff. (Calopteryx virgo L. u. splendens Harr.).

Ein Mittelmässiger und bloher Pfaff. Der kriecht gegen den Winter auch im Wasser in eine Hülss und zur Frühlingszeit im Meyen kompt er mit der Hülss widrumb ans Landt und schlupfft herauss wann die Sonn warm scheint, dass die Hülss trocken wird. Es gibt dieser art auch grüne Pfaffen, Sie henken sich auch zusammen und paaren sich, es seindt die blohen die Männlin, die grünen die Weiblin; machen ihre Jungen mit Leych undt henken ihn an dass Grass im Wasser am End dess Meyen, und werden die jungen in einem Monat lebendig. Sie hekommen die Hülss gleich und in zwei Jahren schlieffen Sie widrumb anss der Hülss und machen junge. Diese Mucken sindt auch eine Speiss der Fisch, wann Sie noch in der Hülsen, und eine Speiss der Vögel, wann Sie ausgeschloffen. Sie thun auch keinem Menschen weder leyd noch schaden. Sie halten oder nehren sich von gar kleinem Ding; es leht keins länger als den Sommer, dann gegen den Winter wird keiner mehr gesehen.

Von den niederen Crustaceen ist die Erwähnung von Argulus und Apus hervorzuheben; von den Würmern die des Gordius aquaticus, welchen Baldner anschaulich als das „Lebendig Rosshaar“ bezeichnet.

Wenn Baldner in der letzten Abtheilung seines Werkes nicht so ausführlich ist als in den beiden ersten und sich bei manchen Thieren nur mit Namen und Abbildung begnügt, so liegt dies in der Natur des Gegenstandes, in der Vielheit der Objekte begründet, welche eine auch nur einigermaassen erschöpfende Darstellung völlig unmöglich macht. Trotz alledem dürfen wir ihm auch hier unsere Anerkennung nicht versagen für die Sorgfalt, mit welcher er auch jene Thiere beobachtete und darstellte, die mit seinem eigentlichen Berufe zum Theil nur wenig Berührung hatten.

Mit voller Absicht habe ich unsern alten Freund und Kollegen aus Strassburg möglichst oft in eigener Person sprechen lassen, damit man sich ein selbstständiges Urtheil über den Werth seiner Leistungen bilden kann. Aus dem Dargebotenen hat der Leser wohl auch ersehen, dass, wie ich eingangs schon betonte, Baldner's Werk nicht nur für den rheinischen Zoologen von hoher Bedeutung ist, sondern auch in weiteren Kreisen Interesse beanspruchen darf.

Ein Studium Baldner's, eine weitgehende Verbreitung seines Werkes war bisher dadurch erschwert, dass dasselbe nur in Manuskripten vorliegt. Wir haben ein solches in Strassburg, eins in London im British Museum und eins in Kassel. Das Handexemplar des Verfassers, welches derselbe bis fast zu seinem Tode fortgeführt hat, ist während des Bombardements von Strassburg am 24. August 1870 beim Brande der Bibliothek zu Grunde gegangen. Zum Glück besitzten wir aber eine genaue Copie davon, welche Professor Hermann*) in Strassburg einst zum Zwecke einer Publikation durch seinen Sohn hatte anfertigen lassen. Das interessanteste und schönste Exemplar (auch vom künstlerischen Standpunkte aus) in Deutschland ist die Copie in Kassel. In diesem Werk sind alle Vögel, Fische, Insekten u. s. w. oft mit künstlerischer Auffassung sehr naturgetreu in Farben wiedergegeben, so dass es eine Leichtigkeit ist, die Thiere nach jenem Werk zu bestimmen. Es sind Abbildungen darin, die man ganz gut selbst heutzutage noch in streng wissenschaftlichen Werken reproduciren könnte. Hoffentlich finden sich auch einmal Mittel und Wege, um diesen Schatz unserer heimischen Bibliothek auch einem grösseren Publikum bekannt zu machen. Verdienen würde dies Baldner's Werk sicherlich!

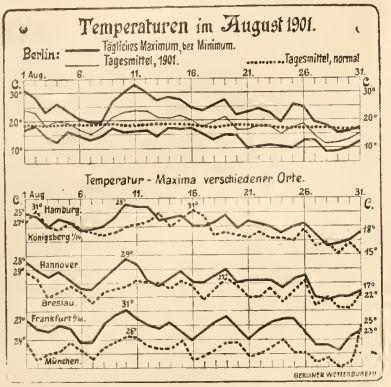
Von gelegentlichen Benutzungen abgesehen, ist es bis jetzt nur ein Mal versucht worden, Baldner's Werk durch den Druck der Allgemeinheit zugänglich zu machen nämlich durch F. Reiber**), der in dem Bulletin de la société d'histoire naturelle in Colmar einen Auszug daraus gegeben hat, leider aber in französischer Sprache. Ich sage ausdrücklich: Leider; denn was Baldner uns auch heute noch so anziehend macht, seine Ursprünglichkeit, seine Naivität, das kerndeutsche Wesen des Mannes, muss bei einer Uebertragung in eine Sprache wie die französische vollständig verloren gehen. Unter diesen Umständen schien es mir, der ich mich seit langer Zeit mit derselben Thierwelt beschäftige wie Baldner, eine Pflicht der Pietät, dem Werk des bahnbrechenden Vorgängers, auf dem Gebiet der rheinischen Zoologie die gebührende weitere Verbreitung durch eine Drucklegung zu geben. Ich habe mir die Mühe genommen, die verschiedenen in unserem Vaterlande vorhandenen Exemplare durchzusehen und zu copiren und hoffe, dass ich im Stande sein werde, Ende dieses Jahres Baldner's Werk vollständig im Druck erscheinen zu lassen.

*) Johann Hermann, geb. 1738, gest. 1800, einer der trefflichsten Zoologen des 18. Jahrhunderts.

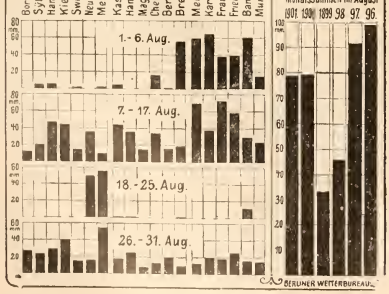
**) F. Reiber: L'histoire naturelle des eaux strasbougeoisis de Léonhard Baldner. In: Bull. Hist. Nat. Colmar 1886 bis 1888. S. 1 bis 114.

Wetter-Monatsübersicht. (August.) — Der diesjährige August machte in seinem grösseren Theile noch den Eindruck eines recht warmen und trockenen Monats, obwohl nur an wenig Tagen die Temperaturen ihre normalen Werthe bedeutend überschritten und oft ausserordentlich starke Gewitter zum Ausbruch kamen. In der westlichen Hälfte Deutschlands trat, wie die umstehende Zeichnung ersehen lässt, nach mehreren verhältnissmässig kühlen, trühen Tagen plötzlich am 10. sehr grosse Hitze ein. Zu Köln und Herford stieg das Thermometer bis 32°, am folgenden Tage in der Stadt Berlin bis 33° C. Dann fand, wenngleich unter mancherlei Schwankungen, eine langsame Abnahme der Temperaturen statt, und seit dem 18. August kühlte sich die Luft bei Nacht oft schon

unter 10° C. ab. Länger hielt die Hitze im Nordosten an, wo es noch am 16. Marienburg auf 33, Königsberg auf 31° C. brachte. Aber seit dem 26. erfolgte überall eine stärkere Abkühlung, und der Monat endigte mit vollständig herbstlichem Charakter.



Im Monatsmittel übertraf die Temperatur in Nordostdeutschland um reichlich einen Grad ihre normale Höhe, blieb aber hinter derselben westlich der Elbe durchschnittlich um einen halben Grad zurück. Berlin hatte, seiner mittleren Lage in Norddeutschland entsprechend, mit 18,6° C. eine um einen halben Grad zu hohe Augusttemperatur, wie hier auch die Zahl der Sonnenscheinstunden, deren es im Monat 250 gab, etwas grösser als gewöhnlich war. Dagegen herrschten in Süddeutschland, im Vergleich mit anderen Jahren, viel gemässigtere Temperaturen, denn es fehlten dort fast zwei Grade an der normalen Augusttemperatur.



Ganz ähnliche Unterschiede zwischen dem Osten und Westen, besonders aber zwischen dem Norden und Süden Deutschlands weist die in unserer zweiten Zeichnung dargestellte Vertheilung der Niederschläge auf. Diese fielen in Süddeutschland während der ersten Hälfte des Monats in ungewöhnlichen Mengen. Namentlich gingen in der Nacht zum 2. August in Bayern sehr starke Wolkenbrüche hernieder, die sich dann auch auf Thüringen, Sachsen und Schlesien ausdehnten und vielfach Hochwasser zur Folge hatten. Beispielsweise wurden am 2. zu Bamberg 52, am 3. zu Breslau 45 Millimeter Regen gemessen. In den übrigen Theilen Norddeutschlands herrschte dagegen während der ersten Augusttage grosse Trockenheit, die erst seit dem 7. durch häufige Gewitterregen unterbrochen wurde.

Bald nach Mitte des Monats stellte sich beinahe in ganz Deutschland trockenes Wetter ein, das acht Tage lang fortdauerte. Innerhalb derselben kamen allein in den Provinzen Ost- und Westpreussen mehrmals starke Regengüsse vor. Eine allgemeine Regenzeit, in der die Regen sich nicht nur in Begleitung kurzer Gewitter ergossen, sondern Stunden lang anhielten, begann am 26. August und dauerte bis zum Ende des Monats.

Die Monatssumme der Niederschläge berechnete sich für den Durchschnitt der Stationen zu 78,7 Millimetern, 8,4 mehr, als die gleichen Orte im Mittel der letzten zehn Augustmonate ergeben haben. Bei dieser Summe war aber Süddeutschland in sehr viel stärkerem Maasse als Norddeutschland, fast doppelt so stark als Nordwestdeutschland betheiligt. Auch die Monate Juni und Juli haben dem Süden des Deutschen Reiches erheblich reichlichere Regenfälle als dem Norden gebracht, wodurch die ungleich günstigeren Ernteergebnisse Süddeutschlands eine Erklärung finden.

Die Wolkenbrüche zu Beginn des Monats traten im Gebiete einer flachen Barometerdepression auf, die von Südfrankreich durch die Schweiz und Süddeutschland nach Oesterreich zog und überall ausserordentlich starke Niederschläge verbreitete. Ihr folgte ein barometrisches Maximum vom atlantischen Ocean, das bis zum 8. August, während Norwegen von ziemlich tiefen Depressionen durchzogen wurde, in oder bei Frankreich verweilte und sich dann über Deutschland zu längerem Aufenthalte nach Nordrussland begab. Gleichzeitig ersehien bei den britischen Inseln vom Ocean ein umfangreicheres Minimum, dessen Hauptgebiet nicht in das europäische Festland einzudringen vermochte. Jedoch gelangte dahin von ihm eine flache Theildepression, die sich mit einer nur wenig tieferen Depression aus Südrussland in Verbindung setzte und darauf langsam unter heftigen Gewittern nordwärts vorrückte.

Westdeutschland wurde seit dem 13. August von mehreren Hochdruckgebieten eingenommen, die zuerst aus Frankreich, dann aus England kamen und in weitem Umkreise dem Wetter einen trockenen Charakter gaben. Das letzte derselben wurde am 25. mit grosser Geschwindigkeit nach Russland verschoben, als sich nämlich ein tiefes und weit nach Süden ausgedehntes Barometerminimum vom Ocean dem norwegischen Meere näherte. Aber auch dies Minimum drang nur sehr langsam weiter ostwärts vor, während an seiner Südseite nach einander mehrere Theildepressionen mit stürmischen Westwinden und ausgebreiteten Regenfällen das Gebiet der Nordsee und Ostsee durcheilten. Dr. E. Less.

Astronomische Spalte. — Prof. Campbell hat im „Astrophysical Journal" XIII, S. 80—89, über seine Versuche, den Apex der Sonnenbewegung aus den bis jetzt bestimmten Eigenbewegungen von Fixsternen in der Gesichtslinie zu bestimmen, berichtet und zugleich als Endposition für diesen Punkt den Ort

$$AR = 277°.5 \pm 4°.8 \qquad D = +20°.0 \pm 5°.9$$

angegeben. Nun hat Prof. J. C. Kapteyn in Groningen eine ähnliche Arbeit auf Grund der Eigenbewegungen von 2640 Sternen aus dem Auwers-Bradley'schen Katalog, sowie von 699 von Porter in den „Publications of the Cincinnati Observatory No." 12" binsichtlich ihrer Eigenbewegung bestimmten Sternen ausgeführt und in den „Astronomischen Nachrichten No. 3721" darüber berichtet. Kapteyn's Position für den Apex der Sonnenbewegung ist:

$AR = 273°.6 \pm 1°.3 \qquad D = +29°.5 \pm 1°.1$

und deckt sich recht gut mit der Campbellschen.

W. Villiger von der Münchener Sternwarte hat über die Excentricitäten der Saturnringe Untersuchungen angestellt, welche ergaben, dass die Perisaturnien der einzelnen Ringe Veränderungen unterworfen sind. Die Geschwindigkeiten der Bewegungen schwanken mit der Entfernung der Perisaturnien vom Centrum des Hauptkörpers. In Folge dieser Veränderungen ist auch die Breite des Ringsystems Schwankungen unterworfen. Die von Villiger beobachteten Veränderungen scheinen theilweise auch säcularen Charakters zu sein.

Die hellen Doppellinien in den Spectren der neuen Sterne versucht J. Halm in Edinburg durch eine Modification der Seeliger'schen Theorie der neuen Sterne zu erklären.

Nach der Seeliger'schen Theorie (vide den Aufsatz: Die neuen Sterne) entstehen neue Sterne dadurch, dass bisher unbeachtet gebliebene, oder gar bereits erkaltete, also dunkle Sterne auf ihrem Laufe in einen ausgedehnten Nebel eintreten und durch die Reibung an den Nebeltheilchen neuerdings oder stärker aufflammen. Halm meint nun, dass jeder Nebel gegen seinen Schwerpunkt hin dichter werden müsse. Daher muss jeder Stern, der in die Nebelmaterie nicht central, sondern in schiefer Richtung eindringt, auf der einen Seite (gegen das Nebelcentrum) einen grösseren Widerstand erfahren, als auf der anderen und dergestalt in Rotation versetzt werden. Die stark erhitzten Theile der Sternoberfläche werden verdampfen und eine hohe Atmosphäre bilden, welche bestrebt sein wird, der erzwungenen Rotation des Himmelskörpers zu folgen. Nebentheile werden mitgerissen und bald wird sich um den Eindringling ein Wirbelring gebildet haben, der mit ihm den Nebelball durcheilt. Während die hellen Spectrallinien, welche von Licht herrühren, dass von der durch die Rotation sich uns nähernden Seite des neuen Sternes ausgestrahlt wird, sich gegen das violette Ende des Spectrums verschieben werden, findet das Umgekehrte auf der anderen Seite des Himmelskörpers statt, so dass für die von dort ausgehenden Strahlen die Wellenlängen vergrössert, die Spectrallinien also gegen das rothe Ende des Spectrums verschoben werden. Die verschiedensten Modificationen ergeben sich aus der Verbindung der Geschwindigkeiten der glübenden Oberfläche des neuen Sternes und der Rotationsgeschwindigkeit seiner dampfförmigen Atmosphäre. Halm gelingt es auf diese Weise vollkommen, die eigenartigen Phänomene, welche die Spectra neuer Sterne darbieten, zu erklären. Auch die öfters beobachteten mehrfachen Intensitätsmaxima breiter Emissionslinien in den Spectren neuer Sterne lassen eine Erklärung nach der Halm'schen Theorie leicht zu. Halm's Theorie gewinnt an Wahrscheinlichkeit, wenn man bedenkt, dass die meisten neuen Sterne — viele wurden allerdings jetzt noch nicht in dieser Hinsicht untersucht — äusserst complicirte Spectra, mit verschiedenen oft ungeheure Geschwindigkeiten ergebenden Linienverschiebungen zeigen, und wenn man angesichts dieser Thatsache erwägt, dass eigentlich nur ein radiales Eintreten des Himmelskörpers in eine nach ihrem Mittelpunkt hin verdichtete Nebelmasse von keinen Rotationsbewegungen begleitet sein kann. Ein centrales Auftreffen muss aber bei den zahllosen anderen möglichen Richtungen von mindestens gleicher Wahrscheinlichkeit geradezu als unwahrscheinlich bezeichnet werden. Halm erwähnt, dass dies bei der Nova im Andromedanebel vom Jahre 1895 der Fall gewesen zu sein scheine. Die Nova hat nämlich ein äussert einfaches Spectrum gezeigt.

Im Monat September d. J. gelangen folgende veränderliche Sterne vom Miratypus in ihr grösstes Licht:

Daten	Stern	AR 1855.0	D 1855.0	Grösse
1. September	R Leonis min.	$9^h\,39^m.6$	$+34°\,58'$	7.0
15. „	T Cassiopeiae	0 17 .8	+55 14	7.5
23. „	R Trianguli	2 31 ,0	+33 50	6.0
24. „	V Ophinchi	16 21 .2	−12 12	7.0
25. „	S Cassiopeiae	1 12 .3	+72 5	7.5
25. „	U Ceti	2 28 .9	−13 35	7.0

Adolf Hnatek.

Litteratur.

Dr. Eugen Englisch, Das Schwärzungsgesetz für Bromsilbergelatine. 45 Seiten. Gross Quart. Halle a. S. Wilh. Knapp. — Preis 3 Mark.

Die Monographie bildet in ihrem grösseren Umfange eine willkommene Zusammenstellung von Arbeiten des Herrn Verfassers, die in verschiedenen Zeitschriften bereits veröffentlicht sind. Vorausgeschickt wird eine Besprechung der Arbeiten anderer Autoren über denselben Gegenstand. Die erste Hälfte der Arbeit giebt Untersuchungen der Schwärzung bei intermittirender Belichtung mit zusammengesetztem Licht und solchem verschiedener Wellenlängen. Es werden dabei interessante Erscheinungen der photochemischen Induktion beschrieben, davon sind praktisch wichtig die Angaben über die Energiemengen, welche der Bromsilbergelatine zugeführt werden müssen um die Schicht möglichst empfindlich zu machen, sowie die Mittheilungen über die Zeit, welche diese Wirkungen wieder abklingen lassen. Das wissenschaftlich-wichtigste Resultat ist wohl das, dass das Bunsen-Roscoesche Gesetz nicht gilt, nach welchem gleiche Produkte aus Lichtintensität und Bestrahlungsdauer gleiche Schwärzung ergeben sollen. Vielmehr ist nur die Lichtintensität, nicht die Energiemenge für die photochemische Wirkung maassgebend. Die zweite Hälfte des Werkchens ist dem Studium der Solarisationserscheinungen gewidmet. Die ausgedehnten mitgetheilten Versuchsreihen sind im wesentlichen an Platten einer Sorte gemacht worden, die an Papiernegativen gemachten Erfahrungen, kurz angedeutet, stützen das folgende Hauptresultat: es lagern sich zwei Veränderungen über einander, eine solarisirende über die normale. Kann der Entwickler auch von der Rückseite wie bei Papiernegativen an die der Unterlage anliegenden Schichten angreifen, so tritt die Solarisationserscheinung am fertigen Negativ zurück. Die solarisirte Schicht hat ihre Quellbarkeit und damit Durchdringbarkeit für Flüssigkeiten eingebüsst. Der Grund hierfür steht nicht sicher fest, doch ist die allgemeine Annahme richtig, dass in den solarisirten Schichten die Substanz des Bildes durch ein bromärmeres Produkt gebildet wird. Das freiwerdende Brom wird vielleicht zur Gerbung der Haut verbraucht. Bng.

Cantor, Mor., Vorlesungen über Geschichte der Mathematik. III. Band. 3. Abtheilung. Abschnitt XVIII. (1725—1758). 2. Auflage. Leipzig. — 12.40 Mark.

Caradja, Aristides v., Die Microlepidopteren Rumäniens. Bucarest. — 4 Mark.

Dalla Torre, Prof. Dr. K. W. v., und **Ludw. Graf v. Sarntheim.** Flora der gefürsteten Grafschaft Tirol, des Landes Vorarlberg und des Fürstenthum Liechtenstein. Innsbruck. — 6 Mark.

Hjelt, Edvard, Prof., und **Ossian Aschan,** Die Kohlenwasserstoffe und ihre Derivate, oder organische Chemie. VIII. Band. 6. Theil. Braunschweig. — 24 Mark.

Inhalt: Th. Bokorny: Gährungsferment und intramolekulare Athmung. — Johannes Walther: Ueber die geologische Thätigkeit des Windes. — Dr. R. Lauterborn: Das Vogel-, Fisch- und Thier-Buch des Strassburger Fischers Leonhard Baldner. — Wettermonatsübersicht. — Astronomische Spalte. — **Litteratur:** Dr. Eugen Englisch, Das Schwärzungsgesetz für Bromsilbergelatine. — Liste.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12.

Soeben neu erschienen:

Einleitung
in die
höhere mathematische Physik.

Von

Dr. B. Weinstein,

Universitätsprofessor in Berlin.

Mit 12 in den Text gedruckten Figuren.

413 Seiten gross Oktav.

In Leinen gebunden 7 Mark.

Von den bereits vorhandenen Werken, welche zusammenfassend in die Theorien der Physik einleiten, unterscheidet sich das vorliegende Werk dadurch, dass es diese Theorien auf Grund der höheren mathematischen Analyse allgemein entwickelt. Es ist nicht allein für Lernende, sondern auch für Lesende geschrieben und verfolgt überhaupt den Zweck, eine Übersicht über den gegenwärtigen Besitzstand der Physik an mathematischen Hilfsmitteln zu gewähren.

Abhandlungen zur Potentialtheorie.

Von

Dr. Arthur Korn,

Privatdozent an der k. Universität München.

Heft III. **Über die zweite und dritte Randwertaufgabe und ihre Lösung.**

„ IV. **Über die Differentialgleichung $\Delta U + k^2 U = f$ und die harmonischen Funktionen Poincarés.**

Vor kurzem erschienen:

Heft I. **Ein allgemeiner Beweis der Methoden des alternierenden Verfahrens und der Existenz der Lösungen des Dirichletschen Problemes im Raume.**

„ II. **Eine weitere Verallgemeinerung der Methode des arithmetischen Mittels.**

Preis jeden Heftes 1 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.

Soeben erschien:

Veröffentlichungen
des
Königlichen Astronomischen Rechen-Instituts
zu Berlin.

Nr. 15.

Genäherte Oppositions-Ephemeriden
von 59 kleinen Planeten
für 1901 Juli bis December.

Unter Mitwirkung
mehrerer Astronomen, insbesondere der Herren A. Berberich und P. V. Neugebauer
herausgegeben von
J. Bauschinger,
Director des Königl. Rechen-Instituts.

22 Seiten kl. 4°.

Preis 1 Mark 20 Pf.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung

Das Buch Jesus.

Die Urevangelien. Neu durchgesehen, neu übersetzt, geordnet und aus den Ursprachen erklärt von **Wolfgang Kirchbach.**

Oktav-Ausgabe 184 S. 1,50 M., eleg. geb. 2,25 M. Volks-Ausgabe 156 S. gebunden 70 Pfennig.

Was lehrte Jesus?

Zwei Urevangelien. Von **Wolfgang Kirchbach.** 256 Seiten Oktav 5 M., eleg. gebunden 6 M.

Ferd. Dümmlers Verlagsbh. Berlin.

Kalisalzlager

von

Otto Lang.

48 Seiten mit 4 Abbildungen.

Preis 1 Mark.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

Soeben erschienen in unserm Verlage:

Die Bildungswirren der Gegenwart.

Von

Prof. Dr. Oskar Weißenfels.

Geheftet 5 Mark, gebunden 6 Mark.

Briefe über Erziehung

an eine junge Mutter gerichtet.

Von

Dr. W. Buhle.

Geheftet 2,40 Mark, gebunden 3,20 Mark.

Der geniale Mensch

Von

Hermann Türck.

Inhalt: I. Künstlerisches Genießen. — II. Philosophisches Streben. — III. Praktisches Verhalten. Gott und Welt. — IV. Shakespares Hamlet. — V. Goethes Faust. — VI. Byrons Manfred. — VII. Schopenhauer und Spinoza. — VIII. Christus und Buddha. — IX. Alexander, Cäsar, Napoleon. — X. Darwin und Lombroso. — XI. Stirner, Nietzsche und Ibsen. — XII. Schlußbetrachtung.

Fünfte vermehrte Auflage.

Geheftet 4,80 Mark, elegant gebunden 6 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

In **Ferd Dümmlers Verlagsbuchhandlung** in **Berlin SW. 12** erschien:

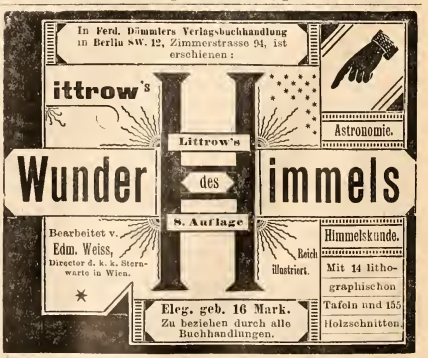
Julien Offray de Lamettrie.

Sein Leben und seine Werke.

Von

J. E. Poritzky.

364 Seiten. 8°. Preis geheftet 4 Mark, gebunden 5 Mark.



Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. — Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

Was die naturwissenschaftliche Forschung aufgiebt an wirklichkeitsfassenden Ideen und an lockenden Gebilden der Phantasie wird ihr reichlich ersetzt durch den Zauber der Wirklichkeit, der ihre Schöpfungen schmückt.
Schwendener.

Redaktion: Prof. Dr. H. Potonié.

Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

XVI. Band. | Sonntag, den 22. September 1901. | Nr. 38.

Abonnement: Man abonnirt bei allen Buchhandlungen und Postanstalten, wie bei der Expedition. Der Vierteljahrspreis ist ℳ 4.— Bringegeld bei der Post 15 ₰ extra. Postzeitungsliste Nr. 5112.

Inserate: Die viergespaltene Petitzeile 40 ₰. Grössere Aufträge entsprechenden Rabatt. Beilagen nach Uebereinkunft. Inseratenannahme bei allen Annoncenbureaus wie bei der Expedition.

Abdruck ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.

Die erste Entwickelung unserer Erde.

Nach P. Engelbrethsen aus „Naturen“ Bergen.

Nach der Laplace'schen Nebularthcorie entstand die Erde als selbstständiger Himmelskörper in dem Augenblick, als die Mondmasse sich am Aequator als ein ringförmiger Gürtel abschnürte, in dem Augenblick also, als jeder direkte Zusammenhang zwischen Erdmasse und Mondmasse aufhörte. Damals wurde die Erde geboren — wenn eine solche Bezeichnung für den kosmischen Theilungsprocess angewendet werden darf, der doch eine gewisse innere Aehnlichkeit mit den einfachsten Formen biologischer Fortpflanzung hat. Die Erde hatte von dem Augenblicke an ihre eigene Individualität bekommen, sie war, so zu sagen, eine selbstständige Persönlichkeit unter den vielen mehr oder minder leuchtenden Grössen im Weltenraum geworden.

Man rechnet das Alter des Menschen vom Augenblick seiner Geburt an, und dasselbe muss man natürlich auch bei der Erde thun. Ihr Alter muss von dem Augenblicke an gerechnet werden, als der Mondring sich abschnürte. Fragt man aber nach der Grösse dieses Alters, bleibt die Antwort aus. Die Geologen und Physiker haben vergebens versucht, die Zeit, die verlaufen ist, seitdem die Erde entstand, in Jahren anzugeben. Die Geologen haben ihre Zeugen in der Erde selbst gesucht, in der Dicke abgelagerter Erdschichten und anderweitig, und sie sind geneigt, wenn sie das Alter der Erde angeben sollen, die Jahre nach hundert Millionen zu zählen. Die Physiker dagegen sind hauptsächlich von dem Wärmeverlust der Sonne ausgegangen und haben mit Hülfe davon zu berechnen versucht, wie lange Zeit vergehen würde, unter gegebenen Verhältnissen einen Ball in Erdgrösse von der Gluthitze bis zur gegenwärtigen Temperatur abzukühlen. Sie begnügen sich mit kleineren Zahlengrössen und scheinen bei jeder neuen Berechnung bescheidener zu werden. Lord Kelvin giebt so im vergangenen Jahr in „Science“ für das Alter der Erde eine Zeit von 20—30 Millionen an. Obgleich eine grosse Meinungsverschiedenheit also vorhanden ist, sind doch die Geologen und Physiker sich darüber einig, dass das Alter der Erde ungeheuer gross sein muss.

Wenn man nicht einmal annähernd bestimmen kann, wie alt die Erde ist, kann es vielleicht ganz hoffnungslos erscheinen, die Frage zu beantworten, in welchem Zustande sie sich in dem Augenblicke ihrer Entstehung befand. Kann man eine einigermaassen begründete Vorstellung von der Form des Erdballes, seinem Dichtegrad, seiner Temperatur und anderen physischen Verhältnissen für eine so weit zurückliegende Zeit haben?

Direkt lässt es sich nicht machen. Wir haben weder Mittel noch Methoden, die hier ausreichen würden. Selbst die feinsten Berechnungen würden nichts helfen, wenn in der Rechnung Faktoren vorkommen, die man nicht kennt, und nicht einmal mit in Betracht ziehen kann. Aber es giebt nichtsdestoweniger doch eine Reihe von Vorgängen, über die wir vollkommen sichere Kenntniss haben, und die bei vernünftiger Zusammenstellung dazu beitragen können, Licht auf die allerersten Abschnitte der Erdgeschichte zu werfen. Es sind diese Vorgänge, die wir hier etwas näher in Augenschein nehmen wollen.

Unsere hauptsächlichste Kenntniss über die Entwickelungsgeschichte der Erde ist durch geologische Untersuchungen, besonders in neuerer Zeit, gewonnen. Die Reste vorzeitlicher Organismen, die sich in den Erdschichten finden, und die gruppenweise auftreten, oft mit sehr verschiedenem Aussehen, sind bei diesen Untersuchungen als sogenannte „Leitfossilien“ von ungeheurem Werth bei der Bestimmung der Reihenfolge in den Entwickelungsstufen und deren relativer Dauer gewesen. Als Resultat der Untersuchungen theilt man die Geschichte

der Erde in fünf Zeiten oder Alter ein: Die Primordialzeit, die Primärzeit, die Sekundärzeit, die Tertiärzeit, die Quartärzeit und die Jetztzeit. Von diesen sind die letzten vier versteinerungsführend, die Primordialzeit dagegen hat keine Versteinerungen aufzuweisen und wird deshalb auch wohl die leblose oder azoische Zeit genannt, obwohl es ziemlich fest steht, dass die jüngsten Bildungen der Primordialzeit von einem weit späteren Datum als die Entstehung des Lebens auf der Erde sind. Dies kann man mit grosser Sicherheit aus den Entwickelungsformen, welche unter den Versteinerungen in den ältesten Formationen der Primärzeit vorkommen, schliessen. Im Allgemeinen kann man wohl sagen, dass unsere Kenntnisse über die verschiedenen Zeiten und ihre geologischen Verhältnisse und Begebenheiten um so grösser und umfangreicher werden, je näher der in Betracht kommende Zeitraum unserer eigenen Zeit liegt. Wir wissen weit mehr von der Quartärzeit als von der Tertiärzeit und wieder mehr von dieser als von der Sekundärzeit. Auf diese Weise bleibt auch die Primordialzeit oder der früheste Abschnitt der Erdgeschichte der dunkelste und unbekannteste. Was die Geologie uns über diesen Abschnitt hat lehren können, was uns ja hier gerade interessirt, ist bis vor Kurzem von sehr geringer Bedeutung gewesen. Wie wir aber sehen werden, haben sich die Verhältnisse in den letzten Jahren doch in nicht unerheblichem Grade geändert.

Ueber die allererste Entwickelung der Erde bekommt man einen gewissen Begriff durch Analogieschlüsse von anderen Himmelskörpern. Man weiss aus spektralanalytischen Untersuchungen, dass die Stoffe im ganzen Himmelsraume wesentlich dieselben sind, und man kann mit grosser Sicherheit auch voraussetzen, dass die Kraftgesetze und Kraftwirkungen auch dieselben sind, dass das ganze Universum mit anderen Worten ein einziges physisches Ganzes ausmacht. Die Entwickelung der verschiedenen Himmelskörper wird daher in ihren Hauptzügen dieselbe sein. Wie man durch das Studium des Embryos in den verschiedenen Entwickelungsstufen sich Kenntniss über die früheste Entwickelung des erwachsenen Menschen verschaffen kann, ebenso ist es auch möglich, durch das Studium eines jüngeren Himmelskörpers eine Vorstellung über längst zurückgelegte Stadien in der Geschichte eines älteren Himmelskörpers zu bekommen. Wo es sich nur um die Hauptzüge handelt, ist es gleichgültig, ob man einen Menschen-, ein Säugethier- oder Vogelembryo benutzt, um die Entwickelung des Menschen daran zu studiren. Und ebenso ist es auch gleichgültig, wenn es die Erdgeschichte gilt, ob man Vergleiche mit einem Trabanten, einem Planeten oder einem Fixstern anstellt. Die Hauptzüge in der Entwickelung sind dieselben.

Durch vergleichende Untersuchungen anderer Himmelskörper ist man zu dem Schlusse gekommen, dass die Erde einmal ein gasförmiger oder flüssiger, selbstleuchtender Körper war, der sich bei der Abkühlung zusammenzog, grössere Dichtigkeit bekam und durch Axendrehung eine eigenthümliche Sphäroidgestalt erhielt. Ueber die Richtigkeit dieser Schlüsse kann kaum ein Zweifel sein. —

Die Geologie belehrt uns also über die späteren Abschnitte der Erdgeschichte, die vergleichende Astrophysik über die allerersten Abschnitte; aber zwischen beiden Abschnitten, in der sogenannten Primordialzeit, bleibt eine Leere in unserem Wissen, ein grosser und bedeutender Theil unserer Erdgeschichte, von der wir absolut nichts wissen. Die Frage ist: Können wir diese Scharte gar nicht auswetzen? Können wir uns nicht einigermaassen sichere Nachrichten verschaffen darüber, was im Erdballe von dem vorläufigen Ende der astronomischen Entwickelung an bis zum Beginn derjenigen Entwickelung, die zum Gegenstand geologischer Untersuchungen gemacht werden kann, vor sich ging. — Es ist die Beantwortung dieser Frage, die hier unsere Hauptaufgabe bildet.

Wenn man wissen will, wie ein Prozess verläuft, ist es nicht genug, die Hauptzüge des Processes und sein endliches Resultat zu kennen. Man muss auch den Anfangszustand kennen. Man muss wissen, wo der Process beginnt, um ein wahres Bild von ihm haben zu können. Sollen wir uns eine adäquate Vorstellung von der frühesten Entwickelung der Erde bilden können, so müssen wir also das Anfangsstadium dieser Entwickelung kennen lernen. Die erste Frage positiver Art, die zu beantworten ist, muss demnach sein: In welchem Zustande befand sich die Erde im Geburtsaugenblick, in dem Augenblick, als ihre selbstständige Entwickelung begann?

Die vergleichende Astrophysik hat die Erde in den Weltraum als gasförmige oder flüssige, selbstleuchtende Kugel schlüpfen lassen, und die geologische Wissenschaft belehrt uns nur über die Vorgänge auf der Oberfläche. War diese Kugel gasförmig, flüssig oder beides? Darüber schweigt die Geschichte und diese Frage ist für die spätere Entwickelung von der allergrössten Wichtigkeit. Die Lösung unserer Aufgabe hängt also davon ab, ob diese Frage beantwortet werden kann oder nicht.

Die Hauptzüge aus der Entwickelung eines Himmelskörpers kann man, wie schon erwähnt ist, dadurch kennen lernen, dass man die Hauptzüge der Entwickelung anderer Himmelskörper studirt. Aus dem Zustande der Sonne nun kann man wichtige Schlüsse, was den Zustand der Erde in seiner Vorzeit anbetrifft, ziehen. Will man aber nähere Einzelheiten erfahren, so muss man Vergleiche zwischen Himmelskörpern, die einander in der Entwickelung nahe stehen, anstellen. Da Venus jünger als unsere Erde und Merkur jünger als Venus ist, würde man aus einem eingehenden Studium dieser beiden Himmelskörper werthvolle Aufschlüsse über die Entwickelung bekommen können. Aber unsere Kenntnisse über beide sind leider äusserst gering. Es thut natürlich nichts zur Sache, ob der Körper, mit dem man vergleicht, dem anderen in der Entwickelung voraus oder hinter ihm zurück ist, da man ebenso sicher rückwärts wie vorwärts schliessen kann. Was nun die Erde angeht, haben wir einen Himmelskörper, der vor allen anderen sich zum Vergleichen eignet, nämlich den Mond. Er ist der nächste aller Himmelskörper, seine astronomischen und physischen Verhältnisse sind äusserst sorgfältig studirt. Ausserdem ist er ja sozusagen Fleisch vom Fleische der Erde, Bein von ihrem Bein.

Kann der Mond uns eine Vorstellung geben von dem Zustande der Erde in dem Augenblick, als die Mondmasse sich abschnürte? — Wir werden sehen.

Das Eigengewicht des Mondes ist ungefähr $^3/_5$ von dem der Erde. In der Entwickelung ist er der Erde voraus, indem er nun scheinbar einen todten, leblosen Körper darstellt, wo so gut wie alle flüssigen und gasförmigen Stoffe eine feste Form angenommen haben. Wenn er überhaupt eine Atmosphäre hat, was die meisten Selenologen bezweifeln, ist diese äusserst dünn und ätherisch.

Wir müssen einen Augenblick bei diesen zwei Thatsachen verweilen: dass das Eigengewicht des Mondes kleiner ist als das der Erde, und dass er der Erde in der Entwickelung voraus ist.

Vorausgesetzt, dass die Laplace'sche Theorie richtig ist, repräsentirt der Mond einen Theil der ursprünglichen Stoffmasse der Erde. Diese beiden Massen haben einmal ein zusammenhängendes Ganzes gebildet. Hieraus lasseu

sich bedeutungsvolle Schlüsse in Bezug auf den Zustand der Gesammtmasse in dem Augenblick, als die Abschnürung des Mondringes vor sich ging, ziehen. Erstens kann man mit Sicherheit schliessen, dass es keine durch und durch gleichmässige Gasmasse war, aus der der Mond gebildet wurde. Sein Eigengewicht würde in diesem Falle nicht nur gleich, sondern grösser sein als das der Erde, aus dem Grunde nämlich, weil die Concentration des Mondes weiter fortgeschritten ist, als die der Erde. In der Stoffmasse, welche zusammen Erde und Mond bildete, muss vor der Abschnürung eine gewisse Ungleichartigkeit in Uebereinstimmung mit herrschenden Temperatur- und Druckverhältnissen eingetreten sein, die nur durch Verdichtung der schwereren und minder flüchtigen Stoffe gedacht werden kann. Solange die Masse durch und durch gasartig war, würde die Diffusion in Verbindung mit der durch die hohe Temperatur bedingten Molekulargeschwindigkeit der ganzen Masse eine ziemlich ausgeprägte Gleichartigkeit gegeben haben. Ein bedeutender Unterschied im specifischen Gewichte der Masse auf der Oberfläche und im Inneren konnte erst auftreten, nachdem ein Theil der Masse zu einem flüssigen Kern verdichtet war.

Die Erde war also nicht gasartig, als sie ein selbstständiger Himmelskörper wurde.

Andererseits konnte auch die Verdichtung der Masse, „die natürliche Auswahl", so zu sagen, in Uebereinstimmung mit Temperatur- und Druckverhältnissen nicht sonderlich weit fortgeschritten sein. Das deutet erstens das verhältnissmässig grosse Eigengewicht des Mondes an, das grösser ist als das durchschnittliche Eigengewicht derjenigen Stoffe, welche die Erdoberfläche bilden. Wäre die Verdichtung weit fortgeschritten gewesen, würde die äussere Schicht nur aus leichten, verhältnissmässig flüchtigen Stoffen bestanden haben, und das Eigengewicht würde bedeutend geringer geworden sein.

Dasselbe beweist auch die Thatsache, dass der Mond der Erde in der Entwickelung voraus ist. Bestände er nämlich nur aus leichten, verhältnissmässig flüchtigen Stoffen, würde seine Entwickelung langsamer gewesen sein. Freilich bedingt die geringe Grösse des Mondes eine schnellere Abkühlung und also auch eine schnellere Zusammenziehung der Masse; aber es muss auch daran erinnert werden, dass die weit geringere Schwerkraft auf der Mondoberfläche einen weit geringeren Druck repräsentirt, welche Verhältnisse wieder in einem gewissen Grade der Concentration entgegenarbeitet oder sie doch allenfalls verlangsamt haben. Schade, dass das Spectroskop, das sonst so gute Dienste leistet, uns nichts von der Zusammensetzung der Mondoberfläche verrathen kann. Der Mond entnimmt sein Licht nämlich der Sonne, weshalb wir von der chemischen Beschaffenheit der Oberfläche des Mondes nichts erfahren. Eine solche Kenntniss würde in hohem Maasse dazu beitragen, unsere Schlüsse zuverlässig zu machen.

Nach den vorangegangenen Ueberlegungen scheint indessen nicht zweifelhaft, dass die Erde unmöglich durch und durch gasartig gewesen sein kann und dass die Verdichtung auch nicht sonderlich weit fortgeschritten gewesen sein kann, als die Erde selbstständiger Himmelskörper wurde. Ich halte mich daher für voll und ganz berechtigt — soweit ich weiss zum ersten Mal — folgende Hypothese aufzustellen:

Die Masse der Erde bestand bei der Abschnürung des Mondringes aus einem verhältnissmässig kleinen Flüssigkeitskern, umgeben von einer gewaltigen Dampf- und Gasschicht.

Ich kann nicht anders als überzeugt sein, dass diese Hypothese unter den angedeuteten, existirenden Verhältnissen ganz wohl begründet ist. Für soweit wäre also die erste Frage beantwortet. Wir wissen jetzt, in welchem Zustande die Erde ihre selbstständige Entwickelung begann. Die nächste Frage wäre nun, wie diese Entwickelung ihren weiteren Verlauf genommen hat. Wie würde ein Körper mit einem flüssigen Kern, umgeben von einer mächtigen Dampfschicht, sich gestalten, wenn er sich selbst überlassen wäre?

Dieselben Bedingungen, die zur Bildung des Flüssigkeitskernes geführt hatten, würden fortbestehen. Durch Ausstrahlung in den Weltenraum verlor die Erdoberfläche Wärme, sie kühlte sich ab. Die damalige Atmosphäre war indessen von einer ganz anderen Beschaffenheit als die, die wir jetzt kennen. Die Hauptmenge derjenigen Stoffe, die jetzt die feste Erde bilden, waren damals in ihr aufgelöst. Sie war von einer anderen Dichtigkeit, von einem anderen Gewicht, von einer anderen Durchdringlichkeit für Licht und Wärme als die gegenwärtige Atmosphäre.

Da diese in Form von Nebel und Wolken grosse Mengen von Wasser, die über 770 Mal schwerer als die Luft selbst sind, schwebend erhalten kann, ist es nicht unbegründet, anzunehmen, dass die Atmosphäre, die die Erde in der ersten Zeit umgab, Nebel und Wolken schwebend hat halten können, deren Partikel z. B. aus kleinen luftgefüllten Blasen aus flüssigem Eisen bestanden. Viele Gründe sprechen überhaupt dafür, dass diese vorzeitliche Atmosphäre mit schweren Nebeln und Wolken angefüllt war. In solchem Falle mussten die schweren Dampfschichten um die Erde herum etwa auf dieselbe Weise wie die Rauchwolken der finnischen Bauern wirken, wenn sie durch Brennen von feuchten Stoffen ihre Aecker gegen Nachtfrost zu beschützen suchen. Die Dampfschicht würde die Ausstrahlung von dem Flüssigkeitskern verhindern und dadurch die Abkühlung verzögern, die neben Strömungen in der Dampfschicht wesentlich durch Ausstrahlung von der äusseren Schicht derselben stattfinden würde. Die Abkühlung ihrerseits bewirkt nun wieder fortgesetzte Niederschläge, die theils den Flüssigkeitskern vergrössern, theils die Atmosphäre leichter und durchsichtiger machen würden. Die Zeit müsste schliesslich kommen, wo eine kleinere oder grössere Menge ausgestrahlter Wärme ihren Weg direkt von dem flüssigen Kern in den Weltenraum finden würde, und hierdurch wieder würde sich die Oberfläche weit schneller abkühlen als es sonst der Fall gewesen wäre. Dieses bedeutet in der Erdentwickelung eine neue, bedeutungsvolle Phase, auf die wir später zurückkommen werden.

Wir haben bis jetzt nur unser Augenmerk auf die physischen Verhältnisse des sich entwickelnden Erdballes gerichtet. Eine aufmerksame Beobachtung der heutigen Erdoberfläche belehrt uns indessen schnell darüber, dass unzählige chemische Prozesse ebenfalls eine ausserordentlich wichtige Rolle in der Erdgeschichte gespielt haben. Durch physische Kräfte sind die Umformungen in grossen Zügen geschehen, aber durch chemische Kräfte ist die Hauptmenge der Stoffe gebildet, die Gegenstand der Formung gewesen sind, und die physischen Eigenschaften dieser Stoffe haben wieder regulirend auf den Umformungsprozess selber gewirkt. Die Erde verdankt daher den chemischen Kräften nicht nur ihre gegenwärtige Zusammensetzung, sondern indirekt auch einen Theil ihres Aussehens, einen Theil ihrer physischen Eigenschaften im grossen und ganzen.

Es kann uns scheinen, als bestände eine ausserordentlich geringe Aehnlichkeit zwischen unseren kühnsten und am weitesten vorgeschrittenen Laboratorieuversuchen und den gewaltigen Umwälzungen, welche bei der Abkühlung eines ganzen Erdballes stattfinden. Und ein ausserordent-

lich grosser Unterschied besteht auch sicherlich. Aber dieser Unterschied ist viel mehr ein Unterschied in dem Grade als in der Art der Prozesse. Es besteht hier dasselbe Verhältniss wie zwischen dem schwachen Funken einer Elektrisirmaschine mit seinem leisen Knistern und dem gewaltigen Blitz, begleitet von einem betäubenden Donnergerassel. Wir dürfen nie vergessen, dass es dieselben Kräfte sind, die wir beim Experiment in unseren Dienst nehmen, die auch draussen in der grossen, freien Natur wirken und dort die Scenerien verursachen, die uns täglich mit Bewunderung erfüllen. In Wirklichkeit lernen wir mehr von unseren kleinen, bescheidenen Laboratorium versuchen, als wir im ersten Augenblick geneigt sein sollten zu glauben. — Ich denke hier in erster Linie an die sogenannten Dissociationsphänomene.

Lasst uns in Gedanken ein Experiment machen!

Lasst uns annehmen, wir könnten von diesem Augenblicke an die Entwickelung der Erde anhalten, und statt dass sie ihren natürlichen Gang fortsetzte, sie denselben Weg wieder zurückführen, den sie gekommen, genau in derselben Reihenfolge und mit derselben Schnelligkeit. Wo Concentration stattgefunden, würde Ausdehnung an die Stelle treten, wo Verdichtung dort Verdampfung, wo Schmelzen dort Gefrieren, wo chemische Spaltung dort chemische Verbindung. Wenn die Entwickelung auf diesem verkehrten Weg zu Ende geführt wäre, würde die Erde zuletzt nach Millionen und aber Millionen von Jahren ihre ursprüngliche Beschaffenheit wiedererlangt haben. Sie würde sein, was sie im ersten Augenblick war, als sich der Mondring vom Aequator loslöste.

Wenn es wahr ist, dass es Abkühlung ist, die die gegenwärtige Entwickelung verursacht hat, müsste eine solche Rückentwickelung allein durch Erwärmung zu Wege gebracht werden können. Dadurch, dass man die Wärme genau im selben Maass und mit derselben Vertheilung hinzuführte, in der dieselbe Wärme durch Jahrmillionen hindurch verloren gegangen ist, würde man die geologischen Perioden in umgekehrter Reihenfolge wiederbekommen und das endliche Resultat würde eine Erde von der ursprünglichen Grösse und Zusammensetzung sein. Auf einen Gedankengang, wie den gegebenen, gründet sich in Wirklichkeit unsere ganze Naturerkenntniss. Unser Experiment ist nichts anderes als eine spezielle Anwendung der Gesetze von der Bewahrung der Energie. Würden wir durch Erwärmen des Erdballes auf die oben angedeutete Weise nicht den ursprünglichen Ausgangspunkt erreichen, so würde dies keinen Fehler in unserem Gedankengang andeuten; es würde nur andeuten, dass andere Prozesse als die Abkühlung im Wesentlichen die gegenwärtige Entwickelung verursacht hätten — Prozesse, von denen wir keine Ahnung haben, die wir also auch nicht mit in Rechnung ziehen können. Geleitet von unseren jetzigen Kenntnissen werden wir geradezu zu der Annahme genöthigt, dass eine Wärmemenge, genau derjenigen entsprechend, die bei der Abkühlung verloren gegangen ist, in derselben Zeit mit derselben Schnelligkeit und Vertheilung hinzugeführt, wie die verloren gegangene, die Erde zu dem machen würde, was sie einmal war: ein Flüssigkeitskern mit einer mächtigen Dampfschicht.

In Verbindung gebracht mit unseren Laboratoriensuchen hat dieses scheinbar meinungslose Gedankenexperiment seine Bedeutung. In unseren Laboratorien können wir innerhalb gewisser Grenzen einen Stoff unter beliebige Temperaturverhältnisse bringen. Diese Grenzen sind freilich ziemlich eng. Selbst an der Hand der vollkommensten Hülfsmittel können wir nicht weiter hinuntergehen als bis etwa — 250° C und nicht höher als bis + 3—4000° C. Aber dieser Spielraum genügt doch vollkommen, um ganz bedeutungsvolle Vorgänge zu zeigen. Nehmen wir einen beliebigen Stoff z. B. ein Stück Eis und erwärmen es, so werden wir zuerst wahrnehmen, wenn die Temperatur einen gewissen Höhepunkt erreicht hat, dass das Eis schmilzt. Wird die Erwärmung fortgesetzt, so werden wir bei einer anderen, bestimmten Temperatur das gebildete Wasser in Dampf übergehen sehen. Das sind alles Sachen, die uns aus dem täglichen Leben geläufig sind. Wird aber die Erwärmung noch weiter fortgesetzt, so wird eintreten, was wir Dissociation nennen: der Wasserdampf wird durch die Hitze in seine Bestandtheile zerlegt: in Wasserstoff und Sauerstoff. Dasselbe ist mit einer ganzen Reihe anderer Körper der Fall; einzelne spalten sich bei einer niedrigeren, andere bei einer höheren Temperatur als Wasser. Die meisten organischen Stoffe vertragen nur eine verhältnissmässig niedrige Temperatur, wenn ihre chemische Zusammensetzung nicht Veränderungen unterliegen soll. Eiweiss wird schon bei 60° C steif, was übrigens wohl nicht als eine eigentliche Dissociation bezeichnet werden kann, aber doch als eine durch Wärme hervorgebrachte chemische Veränderung. Und es sind auch nicht die zusammengesetzten Körper allein, die unter dem Einfluss der Wärme ihre Natur verändern. Dasselbe ist auch mit einer Reihe von Grundstoffen, wie z. B. mit Schwefel, Phosphor, Sauerstoff und anderen Elementen, die in sogenannten allotropen Modifikationen vorkommen, der Fall. Wenn uns genügend hohe Temperaturen zur Verfügung ständen, dürfen wir annehmen, dass alle zusammengesetzten Stoffe in ihre einzelnen Bestandtheile zerlegt werden können. Und hieraus folgt mit Nothwendigkeit ein wichtiger Schluss: Keine der Stoffe, die bei einer bestimmten Temperatur sich spalten, können existirt haben, als die Erde noch nicht zu dieser bestimmten Temperatur abgekühlt war.

Wir stehen hier bei dem wenig beachteten, aber ausserordentlich eingreifenden Faktor in der Geschichte der Erde, dem der Name chemische Entwickelung gegeben werden kann. Sollen wir eine einigermaassen klare Vorstellung von der ersten Entstehung der Erde bekommen, ist es absolut nothwendig, diese chemische Entwickelung in ihren Hauptzügen zu betrachten.

Aus Gründen, auf die wir hier nicht näher eingehen können, nehmen die meisten Chemiker der Jetztzeit an, dass unsere sogenannten Grundstoffe nicht so einfach in ihrer Zusammensetzung sind, wie wir im Allgemeinen ohne Weiteres annehmen. Als Elemente oder Grundstoffe bezeichnen wir die Körper, welche durch alle Mittel, die uns augenblicklich zur Verfügung stehen, nicht in mehrere Bestandtheile sich spalten lassen. So ist Eisen ein Grundstoff, weil es, wie man es auch behandeln mag, Eisen bleibt. Aber das Unterscheiden zwischen Grundstoffen und zusammengesetzten Stoffen nach einem solchen Prinzip ist natürlich höchst willkürlich, gerade weil die Mittel, die uns zur Verfügung stehen, wenn wir einen Körper spalten wollen, im höchsten Grade begrenzt sind. Könnten wir uns Temperaturen, elektrische Ströme, chemische Agresse u. s. w. von jedem beliebigen Effekt verschaffen, so ist es kaum zweifelhaft, dass sich die Grundstoffe auch als zusammengesetzte Körper entpuppen würden. In Wirklichkeit steht ja der Annahme nichts im Wege, dass alle Körper bei verschiedener Atomlagerung aus einem einzigen ursprünglichen Stoff hervorgegangen sind; dies wird auch allgemein angenommen. Die Deutschen nennen diesen Stoff Urstoff, der bekannte englische Chemiker Sir William Crookes giebt ihm den Namen Protyl. Crookes nimmt auch an, dass die Stoffe, die das kleinste Atomgewicht haben, die zuerst gebildeten sind. Der Wasserstoff, der von allen bekannten Stoffen den einfachsten Bau und das kleinste Atomgewicht hat, ist das Aelteste aller Elemente. Eine Zeit lang war der Wasserstoff die einzige vorhandene

Art der Materie nach unserer Auffassung des Wortes — etwas, was in guter Uebereinstimmung mit gewissen spektralanalytischen Thatsachen aus der Astronomie zu stehen scheint. Nach Wasserstoff folgte Lithium, Beryllium, Bor, Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Fluor, Natrium, Magnesium, Aluminium, Silicium, Phosphor, Chlor, Schwefel u. s. w. in der Reihenfolge, welche das Atomgewicht angiebt. „Sind wir so weit gekommen, sagt Crookes, haben wir auch die notwendigen Bestandtheile des Wassers, der Luft, des Ammoniaks und der Kohlensäure — des ganzen Thier- und Pflanzenreiches. Wir haben Phosphor für das Gehirn, Salze für das Meer, Lehm und Sand für den Erdboden; ferner haben wir zwei Alkalien, ein Erdalkalium und ein Erdmetall mitsammt den Carbonaten, Boraten, Nitraten, Fluoriden, Chloriden, Sulfaten, Phosphaten und Silicaten — also genug, kann man sagen, um das Thier- und Pflanzenreich zu unterhalten, und um eine Welt einzurichten, niebt viel verschieden von der, in welcher wir leben und uns bewegen.“ Fügen wir zu den schon genannten die Elemente Kalium, Calcium und Eisen, von denen die zwei ersten unmittelbar nach Chlor folgen, das letztere auf dem sechsten Platze in der Reihe nach Calcium steht, haben wir alle die sogenannten organischen Elemente zusammen, d. h. die Elemente, welche an der Bildung eines Organismus theilnehmen. Die übrigen Grundstoffe können also deshalb gut nach der Entstehung des Lebens auf der Erde sich gebildet haben. Es scheint in der That auch die Meinung von Crookes zu sein, dass ein Theil der Grundstoffe „auf nassem Wege“ im Laufe der geologischen Zeiträume durch successives Ausfällen und Auflösen der verschiedenen Erdarten entstanden ist. Er nimmt an, dass die Bildung durch eine Art Fraktionirung oder Siebtung der Uratome vor sich gegangen ist, wie faktisch noch gewisse Mineralien auf ähnliche Weise entstehen.

Aber lasst uns für einen Augenblick zu den Dissociationsphänomenen zurückkehren!

Wenn ein Stoff bei einer niedrigeren Temperatur als ein anderer gespaltet wird, so beweist dies, dass die chemische Kraft, die Affinität, welche die Bestandtheile des ersten Stoffes vereinigt, geringer ist als die Affinität in dem anderen Stoffe. Es sind also Affinitäten verschiedener Stärke oder, wenn man will, verschiedener Ordnung. In einzelnen Fällen ist die kleinste äussere Veranlassung genügend, um eine Spaltung zu verursachen, die dann gewöhnlich mit grosser Gewalt in Form einer Explosion vor sich geht. Die Affinität ist in diesem Fall eigentlich als negativ zu rechnen. In anderen Fällen will alle Energie in Form von Wärme, chemischer Aktion, oder was es nun sei, nicht hinreichend sein, entweder, weil die Temperatur zu niedrig ist, oder weil wir die Affinität höherer Ordnung durch Affinitäten niederer Ordnung zu überwinden suchen oder aus anderen Gründen. Da ein Stoff nicht über eine gewisse Temperatur hinaus bestehen kann, müssen die Affinitäten in ihrem Wirkungskreise durch die Temperatur begrenzt sein. Bei den höheren Temperaturen können nur Affinitäten der höchsten Ordnung sich geltend machen. Bei niederen Temperaturen kommen auch allmählich Affinitäten niederer Ordnung hinzu.

Mit diesen einfachen Ueberlegungen vor Augen wollen wir in kurzen Hauptzügen die chemische Entwickelung verfolgen.

Wenn die oben angedeuteten Voraussetzungen richtig sind, so würde bei einer genügend hohen Anfangstemperatur der Urstoff allein existiren können. Bei darauf folgender Abkühlung würde man allmählich in die Sphäre hineinkommen, die den Affinitäten erster Ordnung angehört. Mit der für die ganze Materie eigentbümlieben Tendenz zur Aggregation würden die Uratome auf verschiedene Weise zu Verbindungen zusammentreten, und diese Verbindungen also würden die ersten Elemente darstellen. Bei fortgesetzter Abkühlung würden nach und nach die Affinitäten zweiter, dritter und niederer Ordnung sich geltend machen. Zu den Grundstoffen gesellten sich nach und nach die einfachsten und stabilsten zusammengesetzten Stoffe. Wie Spencer nachgewiesen, darf man mit Wahrscheinlichkeit annehmen, dass binäre Verbindungen (zwischen nur zwei Stoffen) durchschnittlich stabiler und deshalb älter sind als trinäre, quaternäre und noch komplicirtere Verbindungen (zwischen drei, vier und noch mehr Stoffen). Als die Abkühlung noch weiter fortgeschritten war, würden sich endlich auch die Affinitäten ziemlich niedriger Ordnung geltend machen können, und der Zustand würde dem jetzigen immer näher kommen. Aus den Uratomen waren Atome gewordeu, aus den Atomen Molekülе, aus den Molekülen Molekülkomplexe, die wir in Form von Krystallen mit und ohne Krystallwasser und in anderen Formen kennen, und aus den Molekülkomplexen endlich Aggregate. Wir haben ein Seitenstück zu dieser Entwickelung in der Bildung der Mineralien und Bergarten. Aus einer ursprünglich gleichartigen Schmelzmasse entsteht durch fraktionirte Füllung und Auskrystallisirung, durch eine Art natürliche Auswahl im Verhältniss zu Temperatur und Druckverhältnissen, eine Reihe von naheverwandten, aber innerlich verschiedenen Bergarten.

Die jugendliche Erde, die aus einem Flüssigkeitskern mit einer mächtigen Dampfschicht rund herum bestand, musste nach dem, was gesagt ist, sich mitten in einer lebhaften chemischen Entwickelung befinden. Um beurtheilen zu können, wie weit diese Entwickelung gediehen war, fehlt uns jeder Haltepunkt. Es ist möglich, dass nur einige wenige Grundstoffe gebildet waren, es ist aber auch möglich, dass schon zusammengesetzte Stoffe existirten. Höchst wahrscheinlich ist es jedenfalls, dass die Concentration kein ausschliesslich physikalisches Phänomen war, sondern dass chemische Processe auch eine sehr wesentliche Rolle spielten.

Wir bezeichneten den Augenblick als sehr wichtigen Zeitpunkt in der Entwickelung der Erde, wo die Dampfschicht durchdringlich genug geworden war, um Wärmestrahlen von dem flüssigen Kern in den Weltenraum hinauszulassen. Von diesem Augenblick ab würde der Flüssigkeitskern sich schneller abkühlen als sonst, und die Schnelligkeit dieser Abkühlung würde beruhen auf mehreren verschiedenen Umständen. Bei einer so hohen Temperatur, weit über der Glühhitze der meisten Metalle, kann die Farbe, die ja sonst bei der Ausstrahlung von Wichtigkeit ist, kaum weitere Bedeutung gehabt haben. Anders dagegen ist es mit den Oberflächenverhältnissen und mit der Leitfähigkeit der äussersten Schicht des Flüssigkeitskernes. Auf Grund der vielartigen und gewaltigen, theils physikalischen, theils chemiseben Processe im Inneren kann die Oberfläche des Kerns nicht als eben gedacht werden. Sie muss unbedingt dasselbe Aussehen gehabt haben wie im Kleinen die Oberfläche der kochenden Grütze oder des kochenden Wassers, ein Umstand, der im wesentlichen Grade dazu beitragen musste, die Ausstrahlung zu fördern, da dieselbe im direkten Verhältniss zur Grösse der Oberfläche steht. In dem Augenblick, wo die Dampfschicht durchdringlich für Wärmestrahlen geworden war, müssen nicht nur die schwersten, am meisten metallischen Stoffe in flüssige Form übergegangen sein, sondern auch ein wesentlicher Theil der leichteren, minder metallischen Stoffe, deren Kochpunkt sehr hoch liegt. Alle diese Stoffe würden im Kerne nach den Verhältnissen ihrer Schwere gelagert sein, wie die Berechnungen über das speeifische Gewicht der Erde

noch heute zeigen. Am weitesten nach drinnen im Kerne lagen die schweren, metallischen Stoffe, weiter draussen die leichteren, nichtmetallischen Bestandtheile. Wie bekannt, sind die Metalle durchweg gute Wärmeleiter, während nichtmetallische Stoffe wie Kiesel, Kohle, Schwefel etc. in der Regel schlecht leiten. Die Oberfläche bestand also wesentlich aus schlechten Leitern, ein Umstand, der zusammen mit der reichlichen Ausstrahlung verhältnissmässig schnell zur Bildung einer Kruste führen musste. Es wurde nämlich unaufhörlich Wärme an den Weltraum abgegeben, während die Zuführung aus dem Inneren ziemlich langsam durch die schlechtleitenden Schichten hindurch vor sich ging.

Und damit sind wir bei der nächsten bedeutungsvollen Phase in der Erdentwickelung angelangt.

Ein Miniaturbild von dem damaligen Zustande der Erde sehen wir, wenn kochende Milch zum Abkühlen hingestellt wird. Die Verhältnisse sind ungefähr dieselben. Die schwersten, wasserreichsten Schichten liegen ganz unten, die leichteren, mehr fettreichen Theile, die schlechte Wärmeleiter sind, sammeln sich auf der Oberfläche. Solange die Temperatur dem Kochpunkte nahe ist, bildet sich bald hier, bald dort eine Haut, die sich wieder auflöst und verschwindet. In gleichem Maasse, wie die Abkühlung fortschreitet, bilden sich mehr und mehr Häute, zuletzt eine zusammenhängende Schicht, die jedoch unaufhörlich von den Bewegungen im Innern durchbrochen wird. Ist die Temperatur endlich weit genug gesunken, so wird die Oberfläche nicht mehr durchbrochen, aber wollte man sie genauer untersuchen, würde man sie angefüllt finden mit kleinen Hohlräumen, die mit der darunterliegenden Flüssigkeit ausgefüllt sind.

Etwa ähnlich können wir uns die Bildung der Erdrinde denken. Wo die Leitfähigkeit am geringsten und die Ausstrahlung am grössten war, oder wo beides gemeinschaftlich wirkte, werden sich anfangs lokale Rinden gebildet haben, die nur ganz dünn waren, und die sich später vielleicht auflösten. Als die Abkühlung weiter fortgeschritten war, wurde die Rindenbildung häufiger und häufiger; bis sich schliesslich um die ganze Erde herum eine zusammenhängende Schale gebildet hatte, die jedoch fortwährend von hervorquellenden Schmelzmassen durchbrochen wurde. Wo die Rinde einigermaassen dick und fest geworden war, blieb die hervorbrechende Schmelzmasse oben darauf liegen und bot eine neue Ausstrahlungsfläche, ein neues Feld für Rindenbildung. Da die Leitfähigkeit nur gering war, kam die neue Rinde verhältnissmässig schnell zu Stande, während die Masse innerhalb derselben sich flüssig hielt. Bei unaufhörlicher Wiederholung von Ausbruch der Schmelzmasse und Bildung von Rinde wurde die Erdoberfläche immer dicker und dicker, und zwar schneller, als sie es durch die blosse Abkühlung von einer zusammenhängenden Masse geworden wäre. Aber sie wurde auf diese Weise nicht gleichartig; sie wurde angefüllt mit Hohlräumen, die mehr oder minder leichtflüssige Schmelzmasse enthielten. Dass diese Hohlräume wirklich existirten, davon zeugt das eigenthümliche Ausbreitungsverhältniss vieler Bergarten und Mineralien. Erst als diese Rindenbildung soweit gediehen war, dass die festen Theile genügende Festigkeit erlangt hatten, und Eruptionen aus dem Inneren nicht an beliebigen Stellen stattfinden konnten, sondern auf gewisse „Schwächelinien“ längs der Erdoberfläche angewiesen waren, sich also zu Vulkanreihen geordnet hatten, — erst dann konnten ernstlich die Processe beginnen, die die Erdoberfläche modelliren und ihr nach und nach die Züge geben sollten, die wir heute noch kennen.

Dieses ist die dritte wichtige Phase in der Erdentwickelung. Es sind besonders amerikanische Geologen, die eine vernünftige und, wie es scheint, vollkommen ausreichende Erklärung für das, was die grossen Züge in der Erdoberfläche bewirkt hat, gegeben haben. Die Augenfälligsten unter diesen, wenn man von der Erde als Ganzes spricht, sind die grossen Meeresbecken im Verhältniss zu den grossen Festländern. Der erste, der die wirkenden Ursachen bei diesen Phänomenen erkannte, war der berühmte Amerikaner Dana. Er erklärte die Sache folgendermaassen: Es ist unmöglich anzunehmen, dass die Erdrinde als ganzes, selbst abgesehen von den unzähligen Poren und Hohlräumen im Innern, vollständig gleichartig ist, z. B. der Wärmestrahlung und der Concentration gegenüber. Wir wissen, dass die Verhältnisse heut zu Tage in solcher Hinsicht sehr ungleich sind. Aber sind die Zusammenziehungen ungleich, so muss auch die Oberfläche ungleich werden, selbst wenn sie von vornherein eine noch so vollkommene Kugeloberfläche bildete. Wo die Zusammenziehung gross war und schnell vor sich ging, mussten sich Vertiefungen bilden, und wo die Zusammenziehung langsam war, mussten Parthien stehen bleiben, die im Verhältniss zu diesen Vertiefungen ein höheres Niveau besitzen, es sind mit anderen Worten Festländer im Verhältniss zu den Meeresbecken. Beide Theile sind durch ungleiche Zusammenziehung entstanden, und die Kräfte, welche sie hervorgebracht haben, sind heutigen Tags noch wirksam. Aber daraus folgt auch mit Nothwendigkeit, dass die innerliche Vertheilung von Festland und Meeresbecken einigermaassen dieselbe ist, wie sie immer gewesen ist. Veränderungen haben natürlich durch Hebung und Senkung, durch Dislokation und auf andere Weise stattgefunden; aber in den Hauptzügen haben die Festländer und Meeresbecken den Platz behalten, den sie seit den ersten Zeiten der Erde gehabt haben oder richtiger gesagt: seitdem die Erdrinde so widerstandsfähig gegen Druck geworden war, dass eine zusammenhängende Concentration stattfinden konnte. Dies ist in kurzen Zügen die Erklärung der Festlandsverteilung nach Dana.

Wir sind nun so weit in der Erdgeschichte fortgeschritten, dass nicht mehr gut von einer ersten Entwickelung gesprochen werden kann. Die Bildung von Berg und Thal, Hochplateau und Tiefebene, Föhrden und Seen — kurz gesagt: von allen jenen einzelnen geologischen Zügen in der Erdoberfläche zu erklären, gehört nicht hierher. Die Absicht dieser Zeilen war nur, die Schlüsse zusammenzustellen, die aus bekannten Verhältnissen gezogen werden können, um daraus die früheste Geschichte der Erde in ihren Contouren darzustellen. Kurz zusammengefasst wird diese Geschichte nach dem oben entwickelten etwa folgendermaassen aussehen:

1. Die Erde bestand bei ihrer Bildung als selbstständiger Himmelskörper aus einem flüssigen Kern, umgeben von einer mächtigen Dampfschicht.

2. Theils durch physikalische und theils durch chemische Processe in der Dampfschicht wurde diese nach und nach immer durchdringlicher für Wärmestrahlen, die schliesslich direkt von dem Flüssigkeitskern in den Weltraum dringen konnten.

3. Auf Grund der Oberflächenverhältnisse und der Lagerung der Stoffe im Inneren wurde der Kern bald von einer Rinde umgeben, die in Folge von unaufhörlichen Eruptionen einen porösen Bau bekam.

4. Als die Rinde fest genug geworden war, bildeten sich in Folge von ungleichen Zusammenziehungen der Erdrinde Meeresbecken und Festländer.

In Wirklichkeit ist dies nichts anderes als die so zu sagen konfessionelle Auffassung der ersten Zeit der Erdgeschichte. Ich hoffe nur, dass ich durch die Darstellung sie geebnet und geklärt und sie dadurch leichter fassbar gemacht habe.

Ernährungsvermögen organischer Stoffe und ihre Constitution.

Von Th. Bokorny.

Wir müssen unterscheiden zwischen Organismen, welche der organischen Synthese fähig sind und solchen, die sich ihre Baustoffe nicht selbst aus einfachen chemischen Substanzen zu bilden vermögen. Bei letzteren, wozu wohl die gesammten Thiere gehören, liegt die Sache einfach. Eiweiss, Kohlenhydrat, Fett, das sind hier die Nähr- und Baustoffe zugleich, sie müssen schon fertig zugeführt werden; alles andere ist für die Thiere werthlos.

Viel komplicirter aber gestaltet sich die Frage bei den Pflanzen, sowohl den grünen Pflanzen wie den Pilzen, die sehr viele organische Stoffe als Nahrug verwenden und zu Baustoffen umwandeln können, wenn sie auch chemisch noch so weit von dem Eiweiss und den Kohlehydraten abstehen. Besonders die gewöhnlichen*) Bakterien sind grosse Meister der Synthese, trotzdem widerstehen ihnen viele organische Stoffe; auch werden manche nur schwierig assimilirt, während andere sehr leicht zum Kohlenhydrat- und Eiweiss-Aufbau dienen. Minder gewandt ist die Hefe, sie kann viele Kohlenstoffverbindungen nicht brauchen, die den Bakterien zur Nahrung dienen. Grüne Pflanzen haben sich ebenfalls als sehr gesehickt in der Verwendung einfacher organischer Nahrung erwiesen; dass sie künstlich zugeführte Kohlehydrate (Zucker-) und Eiweissstoffe verwenden können, ist eigentlich selbstverständlich. Doch hat die Forschung mit diesen Stoffen begonnen und erst viel später ging man zu Versuchen mit einfacheren Stoffen wie Methylalkohol, Essigsänre, Milchsäure, Formaldehyd über; sie ergaben überrascheud positive Resultate, wodurch die bisher geltende Anschauung von der ausschliesslich unorganischen Ernährung der grünen Pflanzen (aus Kohlensäure, Salpeter ete.) umgestürzt wurde. Es gelang dem Verf. auch an den Zersetzungsprodukten bei der Fäulniss und bei andern in der Natur häufig vorkommenden Gährungsvorgängeu zu zeigen, dass sie grünen Pflanzen zur Nahrung dienen können; damit ist der Nachweis geliefert, dass die organische Ernährung auch eine grössere Rolle für grüne Pflanzen in der Natur spielt, als vorher angenommen wurde. Denn dass die so interessanten und deutlich ausfallenden Glycerin-Versuche, welche nach den Versuchen mit Zucker zunächst angestellt wurden, in dieser Beziehung nicht viel beweisen konnten, liegt auf der Hand; das Glycerin kommt in der Natur nicht vor. Es musste gezeigt werden, dass die einfacheu Säuren und Amidosäuren, welche bei verschiedenen Gährungen im Boden und im Wasser auftreten, von grünen Pflanzen verwendet werden können; das ist gelungen.

Um einen Ueberblick zu gewinnen, seien zunächst alle Stoffe, welche als Kohlenstoffnahrung bei den erwähnten Pflanzengruppen dienen können nach den bisher gemachten Erfahrungen, angeführt:

2. Grüne Pflanzen ernähren sich von: Kohlensäure, Formaldehyd (in nicht giftiger Form, als formaldehydschwefligsaures Natron oder als Methylal dargeboten), Acetessigester, Essigsäure, Propionsänre (schwach), Milchsäure, Buttersäure (schwach), Bernsteinsäure, Baldriansäure (schwach), Aethylalkohol (schwach), Phenol (etwas), Asparaginsäure, Citronensäure, Weinsäure, Aepfelsäure, Hexamethylenamin, Urethan, Glykokoll, Trimethylamin (schwach), Tyrosin, Leucin, Harnstoff, Asparagin, Pepton, Rohrzucker, Dextrose, Lävulose, Milchzucker, Malzzucker, Mannit, Dulcit. Keine Ernährung wurde beobachtet bei Paraldehyd, Propylalkohol, Isopropylalkohol, Butylalkohol, Isobutylalkohol, Trimethylcarbinol, Amylalkohol, Cumalinsäure, Phenylessigsäure, Hydrozimmtsäure, Guanidin, Sulfoharnstoff, Indol, Skatol, Methyloxychinizin, Anilin, Pyridin, Antipyrin, Cyanhydrin des Methylens, pikrinsaurem Kali, nitranilsaurem Kalium, Inosit, Raffinose, Erythrit.

Bakterien (gewöhnliche Wasser- und Luft-Bakterien) können folgende Stoffe als Kohlenstoffnahrung benutzen: Ameisensäure (kann nur einer Bakterienart als Kohlenstoffquelle dienen), Essigsäure, Milchsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure, Propionsäure, Asparaginsäure, Essigäther, Glyoxalsäure, Brenztraubensäure, Lävulinsäure, Salicylsäure, Paraoxybenzoësäure, Benzoësäure, Buttersäure, Acetessigester, formaldehydschwefligsaures Natrou (in der wässerigen Auflösung gedeiht ein röthlicher Bacillus), Methylal, Hexamethylenamin, Aceton, Aethylaldehyd, Rohrzucker, Lävulose, Dextrose, Galaktose, Milchzucker, Arabinuose, Sorbose, Rhamnose, Inosit, Mannose, Xylose, Acetamid, Leucin, Harnstoff (ernährt schlecht), Methylamin, Propylamin (ernährt schlecht), Asparagin, Glykokoll, Pepton (vorzüglich), Kreatin, Para-Auisidin (schwache Kohlenstoffnahrung), Para-Nitranilin (schwach). Untanglich als Kohlenstoffnahrung selbst für Bakterien wurden gefuuden: Oxalsäure, Glyoxal, Baldriausäure, Citrakonsäure, Amidohenzoësäure, Nitrobenzoësäure, Hydrozimmtsäure, Phtalsäure, Paraldehyd, Benzaldehyd, Aethylendiamin, Diacetonamin, Trimethylamin, Rhodaukalium, Cyanursäure, Oxamid, Ortho-Toluidin.

Die Hefe kann bei weitem nicht so viel Kohlenstoffquellen benutzen wie die Bakterien. Methylalkohol und Aethylalkohol z. B. von deren Auflösungen sich Spaltpilze ernähren können, sind keine Kohlenstoffnahrung für Sprosshefe. Chinasäure ernährt Schimmel- und Spaltpilze gut, ist aber keine Nahrung für Sprosshefe; von Propionsäure kann sich Schimmel ernähren, nicht aber Hefe. Es scheint, dass die Hefe in viel geringerem Grade die Fähigkeit besitzt, organische Stoffe zu oxydiren und so zu zerspalten, dass sie zur Ernährung tauglich werden. Es ernähren Hefe: Rohrzucker, Dextrose, Lävulose, Galaktose, Milchzucker, Arabinose, Xylose, Rhamnose, Sorbin (etwas), Maltose, Inosit, Mannose, Xylose, Mannit, Erythrit (schwach), Erythrodextrin, Salicin, Amygdalin, Pepton, Asparagin, Leucin (etwas), Asparaginsäure, Glutaminsäure, Glutamin, Albumin (aus Eieru), Essigsäure, Citronensäure, Weinsäure. Keine Kohlenstoffnahrung für Hefe sind: Anilin, Ortho-Toluidin, Auisidin, Nitranilin, Methylamin, Aethylamin, Propylamin, Formamid, Acetamid, Aethylaldehyd, Formaldehyd, Oxyhenzaldehyd, Orthonitrohenzaldehyd, Glyoxal, Propionsäure, Bernsteinsäure (kaum), Chinasäure, Paraoxybenzoësäure.

Für Schimmel fehlen leider noch ausreichende Angaben. Doch dürfen wir von diesen nhiqnitären Pilzarten wohl eine erstaunliche Leistungsfähigkeit in Bezug auf Verwerthung organischen Materiales erwarten.

Das bei grünen Pflanzen, Bakterien und Hefe vorliegende Ergebniss dürfte zwar noch viel umfangreicher sein. Immerhin aber lässt sich, wenn man auch noch die in obiger Aufzählung wenig berücksichtigte Abstufung in dem Ernährungsvermögen berücksichtigt, manches Allgemeine herausschälen.

Wir folgen hierin O. Loew, der folgende Gesetzmässigkeiten gefunden hat (Chem. Energie d. lebend. Zellen, München 1899, S. 63):

*) Manche (pathogene) Bakterien sind in ihrer Nahrung ebenso wählerisch wie die Thiere.

1. Die Ernährungsfähigkeit von Alkoholen und Säuren der aliphatischen Classe nimmt mit deren Steigen in den homologen Reihen ab. Amylalkohol und Valeriansäure sind schlechtere Nährmedia als Aethylalkohol und Essigsäure.

2. Durch Einführung von Hydroxylgruppen wird der Nähreffekt begünstigt. Glycerin ist besser als Propylalkohol, Milchsäure besser als Propionsäure, Schleimsäure besser als Adipinsäure. Nur bei der ohnedies leicht assimilirbaren Essigsäure liegt die Sache anders, indem sie günstiger ist als Glykolsäure.

3. Die Einführung einer Keton- oder Aldehydgruppe begünstigt den Nähreffekt. Acetessigäther (0,1%) ist besser als Essigäther und Buttersäureäther; Mannose ist besser als Mannit, Lävulinsäure besser als Valeriansäure.

4. Das Ueberwiegen der Aldehydgruppe in einer Verbindung ist ungünstig. In verdünnten Lösungen von Formaldehyd oder Glyoxal entwickeln sich keine Mikroben. Ersteres wirkt direkt giftig, letzteres aber nicht.

5. Die Anhäufung von Methylgruppen wirkt in vielen Fällen ungünstig. Pinakon (Tetramethylglykol) ist kein Nährstoff, Glykol dagegen ein guter, Trimethylamin ist weniger günstig als Methylamin (Loew), Isobuttersäure weniger günstig als normale Buttersäure (Bokorny). Diacetonamin ist ungünstiger als Aceton.

6. Verbindungen von ringförmiger Structur, besonders ungesättigte und nicht hydroxylirte sind ungünstig. Pyridin, Antipyrin, Theobromin, Coffeïn ernähren nicht; Benzoësäure, Amidobenzoësäure, Salicylsäure sehr schlecht.

Die Ernährungsfähigkeit ist zu unterscheiden von der Verathmungsfähigkeit. Ernährende Stoffe liefern Material zum Aufbau von Zellen; verathembare werden möglicherweise nur durch Oxydation zerstört, ohne Material zum Zellenaufbau zu liefern. Oder es kann auch das Umgekehrte stattfinden; das Material kann durch die lebende Zelle in irgend einer Weise (direkt oder durch Spaltung und Wiederaufbau) zu Ernährungszwecken gebraucht werden, aber nicht der Verathmung anheim fallen.

In letzterer Beziehung sind einige Versuche des Verfassers von Interesse (über das Verhalten einiger Pentosen gegen Hefe, Wettendorfers Zeitschr. Spir. Ind. 1. I. 1901).

Die Pentosen Rhamnose, Arabinose, Xylose dienen der Hefe zur Nahrung; denn in Lösungen, welche keine andere Kohlenstoffquelle als diese enthalten, wächst Hefe, sie vermehrt sich.

Dagegen sind diese Kohlehydrate (Pentosen) nicht gährungsfähig, also nicht zur intramolekularen Athmung verwendbar. Ob die Gährung durch ein Enzym oder durch das Protoplasma bewirkt wird, ist in vorliegendem Falle gleichgiltig, umsomehr als ja auch die Enzyme Plasmastoff sind. Jedenfalls sehen wir, wie ein und derselbe Stoff vom Ernährungsplasma erfasst und synthetisirt wird (nach vorausgehender Zerspaltung), vom Gährplasma oder Gährungsenzyme aber unverwendet gelassen wird.

Ueber ornithologische Eigenthümlichkeiten des Jahres 1899 in Schweden berichtet Gustav Kolthoff, der unermüdliche Erforscher der nordischen Vogelwelt (Sv. Jägareförb. Nya Tidskr. 1900). Das Jahr 1899 liess sich anfangs ebenso an, wie das Jahr 1867, da die empfindlichsten Singvögel an mehreren Stellen im südlichen Schweden gänzlich ausstarben. Um die Zeit, da die Zugvögel ankamen, lag noch hoher Schnee in den Waldungen Upplands und durch die Kälteperiode, welche im Mai einsetzte, wurden Tausende von gefiederten Sängern vernichtet. Wider Erwarten erwies sich aber das Frühlings-Vogelleben in Uppland in der Umgegend von Stockholm so reichhaltig und abwechselnd, wie Kolthoff es während seiner sich nunmehr über 20 Jahre erstreckenden Beobachtungen nicht gefunden hat.

Die Ursache dieser Erscheinung, welche er durch zahlreiche Beispiele belegt, sucht Kolthoff in dem Umstande, dass der ganze Norden bis tief in den Sommer hinein in hohen Schnee gehüllt ward, sodass viele Vögel, welche sonst nördlichere Brutplätze hatten, weiter nach dem Süden gezogen sind, um hier zu nisten, sodass die Verspätung des Frühlingsanfangs eine Verschiebung der Nist- und Brutplätze zur Folge hatte.

Auch an seltenen Gästen war das Jahr 1899 reich. Die Emberiza rustica Pall., Alcedo ispida L. und Larus minutus wurden als Nist- und Brutvögel beobachtet. Erlegt wurde ausserdem ein weisser isländischer Falke (Falco islandicus Gmel.), der von Island über den Atlantischen Ocean und Norwegen nach Uppland verschlagen war. A. Ln.

Technische Verwendung des Ozons. — Jedem, der einmal Versuche mit einer kräftigen Elektrisirmaschine angestellt hat, ist jener eigenthümliche Geruch bekannt, welcher bei elektrischen Entladungen auftritt, und durch die Umwandlung des atmosphärischen Sauerstoffs in Ozon seine Erklärung findet. Während die Sauerstoffmolekel wie die der meisten übrigen Elemente aus zwei Atomen besteht, nimmt man beim Ozon eine aus drei O Atomen gebildete Molekel an und glaubt die stark oxydirende Wirkung des Ozons auf die Schwäche der Bindung des dritten Atomes zurückführen zu dürfen. Gerade die grosse chemische Activität des Ozons ist es nun, die schon seit langer Zeit den Gedanken nahelegte, dieses kräftige Reagens mit Hilfe der Elektrizität fabrikmässig herzustellen und in technischen Betrieben zu benutzen.

Geeignete Apparate zu diesem Zwecke ersonnen und im Laufe der Jahre immer weiter vervollkommnet zu haben, ist das Verdienst von Werner Siemens, der bereits 1857 seine erste „Ozonröhre“ construirte, einen röhrenförmigen Condensator, der durch Wechselströme von hoher Spannung geladen, dunkle Entladungen zu Stande kommen lässt, die die Ozonisirung der Luft in besonders starkem Grade zu Wege bringen. Die neueste Form der Siemens'schen Ozonerreger stellen die „Ozonglimmerröhren“ dar, die unter dem Einfluss von auf hohe Spannung transformirtem Wechselstrom mit eigenartigem Verlauf der Stromkurve in reichlichem Maasse die gewünschte Umwandlung des Luftsauerstoffs vollbringen.

Bisher bediente sich die Praxis nur bei der Schnellbleicherei und bei der Reindarstellung gewisser Drogen wie Stärke, Dextrin u. s. w., des fabrikmässig hergestellten Ozons, doch ist Deutschlands grösste Elektricitätsfirma beständig bemüht, weiteren Anwendungsarten des Ozons allgemeineren Eingang zu verschaffen. Hierher gehört das künstliche Altern von Holz, Weinen und anderen geistigen Getränken, ein Verfahren zur Bekämpfung der Reblaus und als neuester, zu Martinikenfelde bei Berlin in grossem Maasstabe durch ein besonderes Versuchswerk demonstrirter Fortschritt die Trinkwasserreinigung.

Schon in den achtziger Jahren wandte die Firma Siemens und Halske dem Problem der Trinkwasserreinigung durch Ozon ihre Aufmerksamkeit zu, da es festgestellt war, dass Ozon für alle Arten von Mikroorganismen ein kräftiges Gift ist, das aber nach Vollendung seiner chemischen Wirkung völlig harmlose Stoffe, wie Sauerstoff, Kohlensäure, Wasser u. s. w. bildet und dem Trinkwasser daher keinerlei gesundheitsschädliche Eigenschaften ver-

leihen kann. In der oben erwähnten, neuen Versuchsanlage rieselt das zu reinigende, der Spree nach deren Passage durch ganz Berlin entnommene und zunächst nur oberflächlich filtrirte Wasser in einem Thurme über Kieselsteinchen herab und begegnet dabei einem von unten eingeführten Ozonstrome, der sich vermöge seiner gasigen Natur in den Zwischenräumen zwischen den Steinchen nach oben durcharbeitet. Das solcherweise mit grosser Oberfläche der Ozonwirkung unterworfen gewesene Wasser fliesst am unteren Ende des Thurmes fast völlig keimfrei in unmittelbrochenem Betriebe den Verbrauchsleitungen zu. Das in Martinikenfelde erbante Werk liefert 10 cbm in der Stunde, was etwa dem durchschnittlichen Wasserverbrauch von 5000 Menschen entspricht. Die Kosten dieses an Sicherheit allen übrigen Methoden überlegenen Reinigungsverfahrens, das zugleich etwaige durch Eisengehalt bedingte Trübungen beseitigt, sollen nach den Angaben der Unternehmer diejenigen der älteren Einrichtungen nicht übersteigen und so mag vielleicht die Zeit nicht mehr fern sein, in der die Trinkwasserreinigung durch Ozon aus dem Stadium des Versuchs in das der ausgedehntesten Anwendung übergeheu wird — als ein weiterer Fortschritt in der wichtigen Sorge für die Gesundheit des Volkes. Kbr.

Ueber den Einfluss der Düngung auf den Futterwerth des Heues. Seit einem Jahrzehnt können wir allerorts eine wesentliche Veränderung der Pflanzenwelt der Wiesen beobachten. Insbesondere treten die saueren Gräser, die Seggen, Binsen u. s. w. zurück, und es zeigt sich eine für den Landwirth erfreuliche Zunahme der Klee- und Wickenarten. Es ist dies eine Folge der Wiesendüngung mit Thomasmehl und Kainit. Man war in den ersten Jahren erstaunt, woher auf einmal die veränderte Pflanzenwelt kam, aber genaue Beobachtungen haben zu der Ueberzeugung geführt, dass die scheinbar neu auftretenden Pflanzen schon vorher da waren, aber von den Gräsern, deren Wachsthum durch Stickstoffdünger (Jauche, Chilisalpeter u. s. w.) befördert wird, nur unterdrückt waren, aber durch Phosphorsäure (Thomasmehl) und Kali in ihrem Wachsthum ganz besonders gefördert werden. Mit der Verwendung der billigen künstlichen Düngemittel ging eine bessere Wiesenpflege Hand in Hand. Der Ingenieur Laacke in Leipzig-Eutritzsch erfindet immer bessere Wiesenbearheitungsgeräthe. (Firma Gross & Co.) Am meisten wendet man seine Wiesenegge an, die die Grasnarbe zerschlitzt, wo Luft, Wasser, Wärme und Dünger tiefer eindringen können. Man darf aber nun nicht glauben, dass die Wiesenegge schon allgemein verbreitet oder die künstlichen Düngemittel, die die vier nothwendigen Nährstoffe, den Kalk, das Kali, den Stickstoff und die Phosphorsäure der Pflanze zuführen, allgemein angewendet würden. So schnell die Verbesserungen in der Industrie ergriffen werden, so langsam geht das in der Landwirthschaft. Letztere lohnt zu schlecht und dem Landwirth fehlt die Kaufkraft. Häufig misstraut er den Neuerungen und lässt sich nur schwer zu etwas Neuem bereden. Um das Gedeihen des Grauchses hat man sich lange gar nicht gekümmert. Man rechte im Frühjahr nur die Maulwurfshügel eben und schlug das Wasser auf die Wiesen. Während man den Acker sorgfältig bearbeitete und düngte, glaubte man bei der Wiese genug gethan zu haben, wenn man sie wässerte, entwässerte und höchstens mit Jauche oder mit Kompost düngte.

Jetzt haben die von dem Staate eingerichteten landwirthschaftlichen Versuchsstationen nachgewiesen, dass die meisten Wiesen kalkarm sind und deshalb von Zeit zu Zeit eine starke Kalkdüngung brauchen. Dann führt man ihnen Phosphorsäure in der Form von Thomasmehl (Phosphorsäure, Kalk und Eisen), Stickstoff, als Chilisalpeter und Kali als Kainit und 40 % Kalidüngesalz zu. Ist eine Wiese gut mit der Wiesenegge bearbeitet und richtig gedüngt, so steigert sich der Ernteertrag auf das Doppelte und Dreifache. Die Wiesendüngung mit Thomasmehl und Kainit giebt aber nicht nur mehr, sondern auch viel werthvolleres Futter. Das Heu von gut gedüngten Wiesen enthält bis 11 % verdauliches Proteïn und bis 2,25 % verdauliches Fett, während schlechtes Heu von ungedüngten Wiesen oft nur 3,5 % verdauliches Proteïn und 0,8 % verdauliches Fett enthält. Rechnet man den Gesammtertrag an Heu und Grummet einer ungedüngten Wiese auf etwa 50 Centner auf 1 ha, so sind darin enthalten:

50 Mal 3,5 Pfund verdauliches Proteïn = 175 Pfund
50 „ 0,8 „ „ Fett = 40 „
also nur 215 Pfund

werthvolle Nährstoffe.

Nach der Düngung mit Thomasmehl und Kainit erntet man von derselben Wiese leicht 150 Centner vom Hektar, und es sind in diesem vorzüglichen Heu enthalten:

150 Mal 11 Pfund verdauliches Proteïn = 1650 Pfund
150 „ 2,25 „ „ Fett = 337 „
also 1987 Pfund

werthvolle Nährstoffe.

Es können demnach nach der Düngung 9 Mal soviel fleisch- und fettbildende Stoffe geerntet werden als vorher. Ausserdem ist noch die Thatsache beachtenswerth, dass auch der Phosphorsäuregehalt des Heues durch die Düngung fast um das Doppelte erhöht wird. Die Thiere erhalten deshalb in dem Heu der so gedüngten Wiesen nicht nur das Material zur Fleisch- und Milchproduktion, sondern auch in der Phosphorsänre die nöthige knochenbildende Substanz und die Folge dieser Fütterung sind kräftigere und frühreifere Thiere mit guter Körperentwickelung. Man kann also auch auf schlechten Wiesen mit Thomasmehl und Kainit kräftige und nährstoffreiche Wiesenpflanzen hervorbringeu, deren Werth aber von den Landwirthen noch nicht allgemein gekannt wird. Auf 1 ha Wiese giebt man im Frühjahr, wenn noch die Winterfeuchtigkeit vorhanden ist, oder im Herbst, 8 Ctr. Kainit und 8 Ctr. Thomasmehl.

L. Herrmann, Oelsnitz i. V.

„Hefepresssaft und Fällungsmittel,“ betitelt sich eine Mittheilung von R. Albert und E. Buchner. Ber. Deutsch. Chem. Ges. Bd. XXXIII, S. 971. Trägt man frischen Hefepresssaft in ein Alkohol-Aether-Gemenge ein, so gelingt es, die festen Bestandtheile in trockenen Zustand überzuführen, ohne Einbusse an Gährkraft, d. h. ohne Verlust an wirksamer Zymase. Zwar war der von Alkohol und Aether befreite Niederschlag in Wasser nicht vollkommen löslich, doch zeigte die trübe Flüssigkeit auf Zusatz von Zucker gleichstarke Wirkung wie der ursprüngliche Saft. Filtration durch Papier führte bisweilen zu recht beträchtlichen Verlusten an Gährkraft, was Verfasser auf die Schwerlöslichkeit erst völlig getrockneter Zymase in Wasser zurückzuführen suchten; thatsächlich bewirkte Glycerinzusatz dass die Lösung der Alkohol-Aether-Niederschläge auch nach dem Filtriren die frühere Gährkraft besass.

Hieraus erhellt zur Genüge, dass es sich um Auflösung des wirksamen Faktors handelt; denn träte nur eine Suspendirung von Protoplasmastückchen ein, so bliebe unverständlich, weshalb reines Wasser nicht in derselben Weise wirken sollte. Auch lässt sich die Anwesenheit lebender Plasmastückchen als Gährungsagens

im Presssaft schlecht mit der Unempfindlichkeit der wirksamen Substanz gegen Alkohol und Aether in Einklang bringen. Zur Prüfung dieser Frage wurden 100 g möglichst von Wasser befreite untergährige Bierhefe mit 45 ccm Wasser angerührt und durch ein Haarsieb in 400 ccm absoluten Alkohol und 200 ccm Aether eingetragen. Nach drei Minuten wurde abgesaugt, mit wenig Alkohol und Aether gewaschen und im Vakuum über Schwefelsäure getrocknet. Bei Aussaat in drei Kölbchen mit Bierwürze sowie bei Herstellung von 3 Würzegelatineplatten erwies sich die so behandelte Hefe als todt.

Beim Eintropfen der Glycerinlösung der Alkohol-Aether-Fällung resultirt ein Niederschlag von kaum verminderter Gährkraft; folglich ist zweimalige Fällung fast unschädlich für die Zymase, eine Anreicherung des Niederschlages an jenem Enzym findet indessen nicht statt.

Gährkraft der Alkohol-Aether-Fällungen, aufgelöst unter Zusatz von Glycerin.

Der aus 100 ccm Presssaft durch Eintragen in 800 ccm absoluten Alkohol und 400 ccm Aether erhaltene Niederschlag wurde mit 90 ccm wässriger Glycerinlösung übergossen, zur Klärung mit Kieselguhr behandelt und filtrirt.

20 ccm des Filtrates wurden zur Gährkraftbestimmung mit 8 g Saccharose und etwas Thymol versetzt; zum Vergleich dienten Gährkraftbestimmungen mit 20 ccm des frischen nicht gefällten Saftes. Temperatur bei den Versuchen: 22°.

Datum 1900	Die Fällung wieder aufgelöst in	gebildetes CO_2 in g nach Stunden 20	44	68
1. II.	10-procentiger Glycerinlösung	0.81	1.10	1.50
	20- „ „	0.84	1.23	1.33
	Hefepresssaft vor Alkoholzusatz	0.90	0.98	1.00
22. II.	10-procentiger Glycerinlösung	0.88	1.50	1.70
	Hefepresssaft vor Alkoholzusatz	0.88	1.40	1.53
23. II.	20-procentiger Glycerinlösung	0.97	1.40	1.50
	Hefepresssaft vor Alkoholzusatz	1.09	1.26	1.28
1. III.	5-procentiger Glycerinlösung	0.52	0.78	0.85
	10- „ „	0.51	0.80	0.89
	Hefepresssaft vor Alkoholzusatz	0.60	0.77	0.82
2. III.	25-procentiger Glycerinlösung	0.40	0.54	0.56
	15- „ „	0.37	0.55	0.57
	Hefepresssaft vor Alkoholzusatz	0.38	0.50	0.53

Hieraus ergiebt sich, dass die Höhe des Glycerinzusatzes wenig von Einfluss ist; auffallender Weise wurde sogar durch Auflösen der Alkohol-Aether-Fällung in glycerinhaltigem Wasser eine höhere Gährkraft erzielt als mit dem frischen Saft selbst. Wahrscheinlich werden die protcolytischen, die Zymase zerstörenden Enzyme des Presssaftes durch den Alkohol-Aether oder durch das Glycerin in ihrer schädlichen Wirkung gehemmt, wofür folgender Versuch spricht:

Glycerinzusatz conservirt die Gährkraft.

Je 20 ccm Presssaft + 8 g Rohrzucker; Thymolzusatz; 22°.

Datum 1900		gebildetes Kohlendioxyd in g nach Std. 20	44	68
20. II.	Frischer Hefepresssaft: ohne Glycerinzusatz	0.75	0.99	1.02
	Frischer Hefepresssaft: mit 10 pCt. Glycerin versetzt	0.63	0.92	1.10
	Hefepresssaft nachdem 20 Stunden bei Zimmertemperatur gestanden: gestanden ohne Glycerinzusatz	0.44	0.53	0.55
	Hefepresssaft nachdem 20 Stunden bei Zimmertemperatur gestanden: gestanden unter Zusatz v. 10 pCt. Glycerin	0.52	0.65	0.70

Zweimalige Fällung durch Alkohol-Aether.

Die erste Fällung wurde in 10- bezw. 20-procentigem Glycerin gelöst und von der Lösung 20 ccm in 160 ccm absoluten Alkohol + 80 ccm Aether eingetragen; die Fällung wurde dann in 18 ccm Glycerinlösung nur suspendirt oder die trübe Flüssigkeit mit Kieselguhr geschüttelt und filtrirt. Zum Vergleich wurde auch die Gährkraft des ursprünglichen Presssaftes und der I. Fällung bestimmt. Stets wurden 8 g Rohrzucker und Thymol zugefügt.

Datum 1900		gebildetes Kohlendioxyd in g nach Stunden 20	44	68
18. II.	Frischer Hefepresssaft, 20 ccm	0.64	0.70	0.71
	I. Fällung, in 10-proc. Glycerinlösung	0.60	0.63	0.71
	II. Fällung, in 10-proc. Glycerin suspendirt	0.54	0.69	0.70
23. II.	Frischer Hefepresssaft, 20 ccm	1.01	1.26	1.29
	I. Fällung, in 20-proc. Glycerinlösung	0.97	1.10	1.50
	II. Fällung, in 20-proc. Glycerin suspendirt	0.84	1.38	1.57
1. III.	Frischer Hefepresssaft, 20 ccm	0.60	0.77	0.81
	I. Fällung, in 10-proc. Glycerinlösung	0.51	0.80	0.89
	II. Fällung, in 10-proc. Glycerinlösung filtrirt	0.39	0.69	0.75
2. III.	Frischer Hefepresssaft, 20 ccm	0.38	0.50	0.53
	I. Fällung, in 5-proc. Glycerinlösung	0.37	0.55	0.57
	II. Fällung, in 5-proc. Glycerinlösung filtrirt	0.31	0.47	0.51

Durch die zweimalige Behandlung mit Alkohol und Aether ist folglich nur wenig von der Gährkraft verloren gegangen, eine Anreicherung des Niederschlages an Zymase findet indessen nicht statt; offenbar werden bei der Fällung II alle Beimengungen, welche die Fällung I verunreinigen, wieder mitgerissen. Die Reindarstellung der Zymase auf diesem Wege ist kaum durchführbar.

Dr. A. Sp.

Eine internationale erdmagnetische und meteorologische Cooperation wird während der Zeit der Südpolarforschung in den Jahren 1902—1903 ins Werk gesetzt werden. Dem uns von Herrn Prof. v. Drygalsky*), dem Leiter der vor einigen Wochen auf dem „Gauss“ abgesegelten Südpolarexpedition, zugegangenen Programm für diese Cooperation entnehmen wir die folgenden Angaben. Deutschland will für 1902—1903 zwei feste Beobachtungsstationen errichten, eine Hauptstation im antarktischen Gebiet (Beobachter Dr. Bidlingmaier) und eine Zweigstation auf Kerguelen (Beobachter Dr. Luyken). Abgesehen von den täglichen Beobachtungen an Bord während der Aus- und Heimreise soll an diesen beiden Stationen mindestens ein Jahr lang der Gang aller drei erdmagnetischen Elemente (Declination, Vertikal- und Horizontal-Intensität) durch photographisch registrirende und direkt zu beobachtende Variationsinstrumente verfolgt werden; die Angaben der Variationsinstrumente sollen, so oft es die Sicherheit des Betriebs verlangt, durch absolute Messungen controllirt und auf absolutes Maass reducirt werden und auf Reisen von der Station aus soll auch die Umgebung magnetisch vermessen werden. Die instrumentelle Ausrüstung für diese Arbeiten ist eine in jeder Hinsicht vorzügliche und reichliche, sodass das Gelingen der

*) Erich von Drygalsky, geb. 9. 2. 1865 zu Königsberg i. Pr, studierte zu Königsberg, Bonn, Leipzig und Berlin, wo er als Schüler v. Richthofen's 1887 promovirte. 1891—93 leitete er die Grönlandexpeditionen der Berliner Gesellschaft für Erdkunde. 1898 habilitirte er sich an der Universität Berlin und wurde Ostern 1899 ausserordentlicher Professor der Geographie daselbst. Seine Forschungen beziehen sich hauptsächlich auf die Physik des Eises.

für die Förderung der Theorie des Erdmagnetismus so hochwichtigen Beobachtungsserie nach menschlichem Ermessen als gewährleistet erscheinen muss. Nebenher sollen auch die luftelektrischen Erscheinungen durch Untersuchungen über das elektrische Potentialgefälle der Erde und über die Leitfähigkeit der Luft, sowie die Polarlichter durch möglichst regelmässige Beobachtung nach Form, Veränderungen und Höhe und durch Untersuchung ihres Spektrums (auf direktem und photographischem Wege) verfolgt werden. Um nun den wissenschaftlichen Werth dieser in südlichen Regionen auszuführenden Beobachtungen ganz wesentlich zu erhöhen, soll am 1. und 15. eines jeden Monats die internationale magnetische Cooperation einsetzen und es ermöglichen, die Aenderung des magnetischen Zustandes der Erde in seiner ganzen Totalität je für einen bestimmten Zeitabschnitt bis in die Einzelheiten zu verfolgen und so die Grundlage zu schaffen, von der aus allein man hoffen kann, den fundamentalen Fragen des Erdmagnetismus näher zu treten. Die Beobachtungsstationen, welche zu diesem Zweck ihre Mitwirkung in Aussicht gestellt haben, sind mit einer noch nie erreichten Gleichmässigkeit über die ganze Erde vertheilt. Die auf der ganzen Erde simultan vorzunehmenden Beobachtungen werden in stündlichen Bestimmungen der drei erdmagnetischen Elemente während jedes Termintages und in verschärften Beobachtungen während einer Stunde jedes Termintages bestehen. Letztere Beobachtungen sollen, wo nicht Registrirapparate mit Walzen von schneller Umlaufszeit und grosser Zeitskala zur Verfügung stehen, alle 20 Sekunden stattfinden. Zweckmässiger Weise ist die Verabredung so getroffen, dass sich die verschärfte Stunde im Laufe des Jahres durch alle Tageszeiten hindurch verschiebt.

Die meteorologischen Arbeiten der deutschen Südpolar-Expedition werden in fortlaufenden Registrirungen von Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit und Sonnenscheindauer, ausserdem aber auch in täglich dreimaligen direkten Beobachtungen sämmtlicher meteorologischen Elemente an beiden Stationen bestehen. Ausserdem sollen an der antarktischen Hauptstation, soweit es die Verhältnisse erlauben, durch Drachenaufstiege Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit, Windrichtung und -stärke in den oberen Regionen festgestellt werden. Zweck der internationalen meteorologischen Cooperation ist nun die Construktion synoptischer Wetterkarten des noch so wenig bekannten Gebiets der hohen südlichen Breiten für jeden Tag in der Zeit vom 1. Oktober 1901 bis 31. März 1903 (0^h Greenwicher Zeit). Dass derartige Wetterkarten, wie wir sie auf der Nordhalbkugel seit Jahrzehnten täglich mit bestem Erfolge construiren und in roher Form sogar durch die Zeitungen verbreiten, auch aus südlichen Regionen für die Theorie sowohl wie für die Praxis von hervorragender Bedeutung sein müssen, liegt auf der Hand. Darum sollen nicht nur möglichst viele festländische Stationen südlich von 30° S. B. in dem angegebenen Zeitraum simultane Beobachtungen anstellen, sondern auch alle Schiffe, die südlich von 30° S. B. während der Dauer der Terminzeit fahren, werden gebeten, Luftdruck, Temperatur, Richtung und Stärke des Windes, sowie Art, Stärke und Zugrichtung der Bewölkung (namentlich der oberen Wolken) möglichst genau am Greenwicher Mittag zu beobachten, und dabei selbstverständlich den jedesmaligen Beobachtungsort so genau als möglich zu notiren.

Das Programm für die im Zusammenhang mit der Südpolarforschung stehenden Arbeiten ist also, wie wir sehen, im Sinne des Berliner Geographen-Congresses von 1899 reiflich durchdacht und mit aller Sorgfalt vorbereitet und so steht zu hoffen, dass durch friedliches Zusammenarbeiten zahlreicher Staaten der Erfolg der verschiedenen demnächst ausgehenden Südpolar-Expeditionen wesentlich erhöht werden wird. F. Kbr.

Litteratur.

Dr. W. Pfeffer, o. ö. Prof. an der Universität Leipzig, **Pflanzenphysiologie.** Ein Handbuch der Lehre vom Stoffwechsel und Kraftwechsel in der Pflanze. Zweite völlig umgearbeitete Auflage. I. Band. Stoffwechsel. 1897. II. Band. Kraftwechsel. 1. Hälfte (Bogen 1—22). 1901. Wilhelm Engelmann in Leipzig. — Preis Band I: 20 Mark. Band II, 1. Hälfte: 11 Mark.

Hiermit wird eine 2. Auflage des wichtigen Pfeffer'schen Werkes angezeigt, das ein ausführliches und treffliches Handbuch unserer derzeitigen Kenntnisse auf dem Gebiete der Pflanzenphysiologie ist. Das Werk verarbeitet die vielen in der Litteratur angegebenen Thatsachen zur Disciplin in Verbindung mit den eigenen Erfahrungen des Verfassers, sodass bekanntlich nicht ein Handbuch derart vorliegt, dass Alles aufgeführt wird, was in der Litteratur geboten wird, sondern ein solches, das die Thatsachen systematisch zu einem Ganzen verarbeitet; es ist die Pfeffer'sche Arbeit aber in hohem Maasse eine kritische.

Die 2. Auflage ist nun eine gänzliche Umarbeitung des Stoffes gegenüber der 1. Auflage, bedingt durch das rüstige, vielfältige Arbeiten von vielen Seiten auf dem Gebiet. Bei der Sorgfalt, mit der Verfasser dieselben sichtet, ist das eine gewaltige Leistung. Weder in einer Bibliothek, die sich einigermaassen mit Recht eine botanische nennt, kann Pfeffer's Werk entbehrt werden, noch auch in einer biologischen Bibliothek überhaupt. Besassen wir in den trefflichen Büchern von Sachs Physiologieen, die ganz und gar eine besondere, eben die Sachs'sche Richtung herauskehren, so liegt der grosse Vorzug der Pfeffer'schen Physiologie darin, dass sie wirklich ein Handbuch ist, das vollkommen und vollständig über den gegenwärtigen allgemeinen Stand der Fragen unterrichtet.

Correns, Priv.-Doz. Prof. C., Bastarde zwischen Maisrassen. Stuttgart. — 24 Mark.

Gerhardt, D., u. **Med.-R. Gumprecht, Proff., DD.**, Lehrbuch der inneren Medizin. Jena. — 14 Mark.

Glück, Hugo, Priv.-Doz. Dr., Die Stipulargebilde der Monokotyledonen. Heidelberg. — 4,80 Mark.

Krause, Geo., Die Colmella der Vögel, ihr Bau und dessen Einfluss auf die Feinhörigkeit. Berlin. — 8 Mark.

Laspeyres, Hugo, Prof. Dr., Das Siebengebirge am Rhein. Bonn. — 10 Mark.

Lee, A. B., u. **Paul Mayer**, Grundzüge der mikroskopischen Technik für Zoologen und Anatomen. Berlin. — 16 Mark.

Michael. Edm., Führer für Pilzfreunde. (Ausgabe A.) 2. Band. Zwickau. — 8 Mark.

—.—, dasselbe. (Ausgabe B.) 2. Band.

Weber, Prof. Heinr., Die partiellen Differential-Gleichungen der mathematischen Physik. II. (Schluss-)Band. Braunschweig. — 11,60 Mark.

Wüst, Ew., Assist. Dr., Untersuchungen über das Pliozän und das älteste Pleistozän Thüringens nördlich vom Thüringer Walde und westlich von der Saale. Stuttgart. — 16 Mark.

Zur Nachricht!

Mit der vorliegenden Nummer wird Band XVI der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift“ abgeschlossen. An Stelle der nächsten Nummer erscheint das Titelblatt und das umfangreiche Register zu dem Bande. Die „Naturwissenschaftliche Wochenschrift“ scheidet damit (vergl. Nr. 34, S. 402—403) aus Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung aus, der sie ein dankbares Andenken bewahren wird, und geht am 1. Oktober in Gustav Fischers Verlag in Jena über.

Inhalt: P. Engelbrethsen: Die erste Entwickelung unserer Erde. — Th. Bokorny: Ernährungsvermögen organischer Stoffe und ihre Constitution. — Ueber ornithologische Eigenthümlichkeiten des Jahres 1899 in Schweden. — Technische Verwendung des Ozons. — Ueber den Einfluss der Düngung auf den Futterwerth des Heues. — Hefepresssaft und Fällungsmittel. — Eine internationale erdmagnetische und meteorologische Cooperation. — **Litteratur:** Dr. W. Pfeffer, Pflanzenphysiologie. — Liste. — **Zur Nachricht.**

SKIOPTIKON

Projektions-Apparate

für wissenschaftliche Zwecke.

Laternbilderlager 30 000 Stück. —— Kataloge frei.

Ed. Liesegang, Düsseldorf.

Dr. Robert Muencke

Luisenstr. 58. BERLIN NW. Luisenstr. 58.

Technisches Institut für Anfertigung wissenschaftlicher Apparate und Geräthschaften im Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

von Poncet Glashütten-Werke

54, Köpnickerstr. **BERLIN SO.**, Köpnickerstr. 54.

Fabrik und Lager aller Gefässe und Utensilien für chem., pharm., physical., electro- u. a. techn. Zwecke.

Gläser für den Versand und zur Ausstellung naturwissenschaftlicher Präparate.

Preisverzeichniss gratis und franco.

Carl Zeiss, Optische Werkstaette, Jena.

Berlin NW., Dorotheenstr. 29. — London W., 29 Margaretstreet, Regentstreet.

Mikroskope

in bekannter erstklassiger Ausführung

neu: **Stereoskopische Präparirmikroskope**; Specialmodelle für Augen- und Hautuntersuchungen.

Mikrophotographische und Projectionsapparate; Makroprojectionsapparate. Grosser Projectionsapparat für auffallendes Licht.

Photographische Objective (Protare, Planar, Unar.) — *Zeiss-Feldstecher* (mit gesteigerter Plastik der Bilder).

Neue Standfernrohre (Aussichtsfernrohre.)

Stereoskopische Entfernungsmesser (D. R. P. No. 82571).

Optische Messinstrumente (Refractometer, Spektroskopo, Comparatoren, Dilatometer, Focometer, Sphärometer, Interferenzapparate etc.)

Astronomische Objective und Instrumente.

Ausführliche illustrirte Specialcataloge (gegen genaue Angabe der Gruppe von Apparaten um die es sich handelt) gratis und franco.

Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung in Berlin SW. 12, Zimmerstr. 94.

Soeben erschienen in unserm Verlage:

Die Bildungswirren der Gegenwart.

Von

Prof. Dr. Oskar Weißenfels.

—— Geheftet 5 Mark, gebunden 6 Mark. ——

Briefe über Erziehung

an eine junge Mutter gerichtet.

Von

Dr. W. Buhle.

—— Geheftet 2,40 Mark, gebunden 3,20 Mark. ——

Der geniale Mensch

Von

Hermann Türck.

Inhalt: I. Künstlerisches Genießen. — II. Philosophisches Streben. — III. Praktisches Verhalten. Gyges und Ring. — IV. Shakespeares Hamlet. — V. Goethes Faust. VI. Byrons Manfred. — VII. Schopenhauer und Spinoza. — VIII. Christus und Buddha. — IX. Alexander, Cäsar, Napoleon. — X. Darwin und Lombroso. XI. Stirner, Nietzsche und Ibsen. — XII. Schlußbetrachtung.

—— Fünfte vermehrte Auflage ——

Geheftet 4,50 Mark, elegant gebunden 6 Mark.

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.

Zur gefl. Beachtung

empfehlen wir den der heutigen Nummer beiliegenden Prospekt über Einleitung in die höhere mathematische Physik. Von Professor Dr. B. Weinstein.

Verantwortlicher Redacteur: Professor Dr. Henry Potonié, Gr. Lichterfelde-West bei Berlin, Potsdamerstr. 35, für den Inseratentheil: Hugo Bernstein in Berlin. - Verlag: Ferd. Dümmlers Verlagsbuchhandlung, Berlin SW. 12. — Druck: G. Bernstein, Berlin SW. 12.

MBL/WHOI LIBRARY
WH 18N1 $